

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-248767

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

(21)Application number : 07-045947

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 06.03.1995

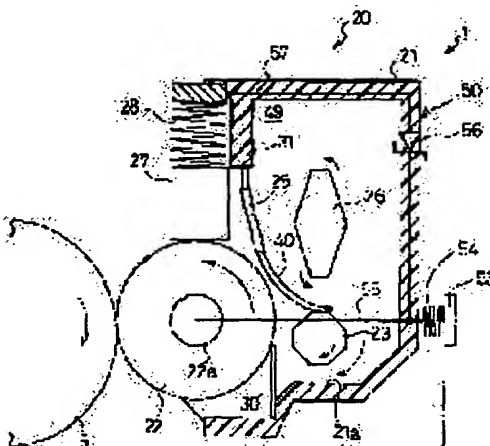
(72)Inventor : KIDO EIICHI  
 OTA TOSHIHIRO  
 WAKATA SHIGEYUKI  
 YUI TOSHITAKA  
 AWATA TOKIO  
 MURAKAMI SATORU

## (54) DEVELOPING DEVICE FOR IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make the number of terminals used for connecting from an image forming device body side to a developing device one and to reduce defective contact caused by it by making a constant voltage element such as a Zener diode intervene in a connection path between a power source and a developer layer thickness regulation member.

**CONSTITUTION:** A voltage impressing device 50 is provided with a contact spring 54 abutting on a terminal 53 when a developing cartridge 20 is loaded in a device body 1, a developing roller impressing wire 55 connected to the metallic shaft part 22a of a developing roller 22 from the spring 54 and a regulation member impressing wire 57 being as the connection path connected to the toner layer thickness regulation member 27 through the Zener diode 56 and a spring 28 from the spring 54. Besides, one joining terminal is constituted of the terminal 53 and the spring 54. In such a way, one joining terminal consisting of the terminal 53 and the spring 54 is provided between the cartridge 20 and the main body 1 and the fixed voltage is impressed on the terminal 53.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.07.2000

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application converted  
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
 rejection] 2000-12538

[Date of requesting appeal against examiner's decision] 10.08.2000

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the developer of image formation equipment which impresses voltage which is different in each of a developer support and developer thickness specification-part material on the occasion of the development of the electrostatic latent image which was equipped with the following and formed on the photo conductor The developer of the image formation equipment characterized by making the constant-voltage element which generates fixed voltage by the current generated according to the difference of the surface potential of a photo conductor, and the potential of a power supply intervene in the connection path of the power supply and developer thickness specification-part material which supply fixed voltage to the above-mentioned developer support. The developer support which conveys a developer while holding the developer layer which changes from a nonmagnetic 1 component developer to a front face and contacting a photo conductor. Conductive developer thickness specification-part material which contacts a developer support and regulates the above-mentioned developer layer in fixed thickness.

[Claim 2] The above-mentioned constant-voltage element is the developer of the image formation equipment according to claim 1 characterized by being zener diode.

[Claim 3] The upper limit of the voltage which the above-mentioned constant-voltage element generates is the developer of the image formation equipment according to claim 1 characterized by being set up so that the potential of the surface of the developer layer held on the developer support may become lower than the surface potential at the time of the development start of a photo conductor.

[Claim 4] The developer of the image formation equipment according to claim 1 characterized by setting it as the grade by which a developer does not weld the bearer rate of the above-mentioned developer support to developer thickness specification-part material quickly compared with the traverse speed which the front face of the above-mentioned photo conductor moves at the time of development.

[Claim 5] The developer of the image formation equipment according to claim 1 characterized for the absolute value of the surface potential of the above-mentioned photo conductor by 100V or setting up 500v highly from the absolute value of the potential of the above-mentioned developer support.

[Claim 6] The developer of the image formation equipment according to claim 1 characterized by setting the triboelectrification polarity of the above-mentioned photo conductor as the electrification polarity of a developer, and reverse.

[Claim 7] In the developer of image formation equipment which impresses voltage which is different in each of a developer support and developer thickness specification-part material on the occasion of the development of the electrostatic latent image which was equipped with the following and formed on the photo conductor By the current generated according to the difference of the surface potential of a photo conductor, and the potential of a power supply in the connection path of the power supply and developer thickness specification-part material which supply fixed voltage to the above-mentioned developer support The developer of the image formation equipment characterized by making the potential difference generating element which generates the potential difference intervene between a power supply and developer thickness specification-part material. The developer support which conveys a developer while holding the developer layer which changes from a nonmagnetic 1 component developer to a front face and contacting a photo conductor. Conductive developer thickness specification-part material which contacts a developer support and regulates the above-mentioned developer layer in fixed thickness.

[Claim 8] The above-mentioned potential difference generating element is the developer of the image formation equipment according to claim 7 characterized by being resistance or a varistor.

[Claim 9] In the developer of image formation equipment which impresses voltage which is different in each of a developer support and developer thickness specification-part material on the occasion of the development of the electrostatic latent image which was equipped with the following and formed on the photo conductor The power supply

which the main part of image formation equipment is equipped with the above-mentioned developer free [ attachment and detachment ], and supplies fixed voltage to the above-mentioned developer support It is prepared in the above-mentioned main part. in the connection path of the above-mentioned power supply and developer thickness specification-part material The constant-voltage element which generates fixed voltage by the current which flows between a power supply and developer thickness specification-part material is made to intervene. The developer of the image formation equipment characterized by connecting electrically a developer and the above-mentioned power supply of a main part through one junction terminal with which it was prepared in one terminal area and the above-mentioned main part which were prepared in the frame of a developer, and also the terminal area was constituted possible [ attachment and detachment ]. The developer support which conveys a developer while holding the developer layer which changes from a nonmagnetic 1 component developer to a front face and contacting a photo conductor. Conductive developer thickness specification-part material which contacts a developer support and regulates the above-mentioned developer layer in fixed thickness.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the developer with which the image formation equipment of electrophotography methods, such as optical printer equipment, a copying machine, or facsimile, is equipped.

[0002]

[Description of the Prior Art] As image formation equipment, there is the so-called optical printer equipment of the electrophotography method indicated by JP, 50-117432, A.

[0003] With this kind of optical printer equipment, as shown in drawing 8, the exposure scan of the photo conductor drum 72 is carried out by the laser beam 71 modulated based on the information inputted from the computer, and an electrostatic latent image is formed in the photo conductor drum 72 of it. Subsequently, the electrostatic latent image of the photo conductor drum 72 is developed with the toner which is the nonmagnetic 1 component developer which was contained by the development cartridge 73 as a developer and was charged beforehand, and turns into a toner image as a visible image. Then, the toner image on the photo conductor drum 72 is imprinted by the recording paper with the imprint roller 74, and is discharged from optical printer equipment through the fixing unit 75. Print operation is completed by this.

[0004] The above-mentioned development cartridge 73 has the developing roller 76 for conveying a toner to the development field of the photo conductor drum 72, the toner thickness specification-part material 77 which presses a developing roller 76 with the spring which is not illustrated, and regulates the thickness of a toner, the toner feed roller 78 which supplies a toner to a developing roller 76, and the toner stirring roller 79 which stirs a toner within a developer tank and is conveyed to the toner feed roller 78 side while being formed in optical printer equipment removable.

[0005] Moreover, a voltage value different, respectively is impressed to the above-mentioned toner thickness specification-part material 77 and a developing roller 76. This is for pouring a charge into a toner from the toner thickness specification-part material 77, and carrying out uniform electrification of the toner by impressing the voltage of a bigger absolute value than a developing roller 76 to the direction of the toner thickness specification-part material 77.

[0006] With such composition, in order to impress conventionally the voltage of an absolute value which is different in a developing roller 76 and the toner thickness specification-part material 77, two terminals 80-82 are formed between the development cartridge 73 and the main part of optical printer equipment. That is, while electric power is supplied by the toner thickness specification-part material 77 from a power supply 81 through a terminal 80, electric power is supplied by the developing roller 76 from a power supply 81 through a terminal 82.

[0007] Next, the electrification machine and photo conductor of electrophotography equipment are unit-ized as a removable cartridge on the main part of electrophotography equipment, and other conventional examples which prepared two terminals between the cartridge and the main part of electrophotography equipment are explained.

[0008] As shown in drawing 9, a cartridge 90 makes a unit the corona-electrical-charging machine 91 and the photo conductor drum 92, and is removable on the main part of electrophotography equipment. While the tungsten wire 93 is laid by the corona-electrical-charging machine 91, the grid 96 which controls corona discharge to equalize electrification of the photo conductor drum 92 by corona discharge is formed in it.

[0009] Moreover, two terminals 94-98 are formed between the cartridge 90 and the main part of electrophotography equipment. When the main part of electrophotography equipment is equipped with a cartridge 90, the tungsten wire 93 is electrically connected to the power supply 95 prepared in the main part of electrophotography equipment through a terminal 94, and a grid 96 is connected to a gland through a terminal 98.

[0010] However, between the grid 96 and the terminal 98, the zener diode 97 by which cathode was connected to the

grid 96 and the anode plate was connected to the terminal 98 is formed. The zener voltage of zener diode 97 is 800V. Consequently, since the voltage of a grid 96 is held -800V when the voltage of -3kV - -7kV of tungsten wires is impressed [ 93 ] from a power supply 95 and corona discharge occurs, corona discharge is controllable.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the optical printer equipment indicated by above-mentioned JP,50-117432,A, since attachment-and-detachment operation of the development cartridge 73 is performed whenever the jam of feeding is generated or it cleans the inside of optical printer equipment, in each terminal 80-82, it has the trouble of being easy to generate a poor contact in a part for each contact surface to which ON/OFF of the electrical installation is carried out by attachment and detachment of the development cartridge 73.

[0012] Similarly, since attachment-and-detachment operation of a cartridge 90 is performed also in electrophotography equipment equipped with the above-mentioned cartridge 90 at the time of the maintenance of cleaning of the tungsten wire 93 etc., and cleaning in electrophotography equipment, it has the trouble of being easy to generate a poor contact in a part for each contact surface of each terminal 94-98.

[0013] Moreover, since a noise will occur if a poor contact occurs in a part for a contact surface, it also has the trouble that weak electronic equipment malfunctions in a noise.

[0014] Furthermore, since two or more two voltage supplies being needed from a power supply 81 and number of terminals are needed, it also has the trouble of becoming cost quantity.

[0015] Therefore, since each potentials through the two above-mentioned terminals of two lines differed, respectively while that generating of a poor contact decreases or to reduce two terminals also from the field of cost to one piece were desired the more from the former, the more there were few numbers for a contact surface in a terminal 80-82 or a terminal 94-98, it was a technical technical problem how a terminal is made into one piece.

[0016] While making this invention in view of the above-mentioned conventional trouble, facing [ supplying applied voltage which is different in each of a developing roller and toner thickness specification-part material ] the purpose, making it possible to make the terminal for connecting with a developer from the main part side of image formation equipment into one piece and reducing generating of the poor contact for a contact surface by this, it is in offering the developer of the image formation equipment of the low cost which can supply a good-quality picture.

[0017]

[Means for Solving the Problem] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 1 The developer support which conveys a developer while holding the developer layer which changes from a nonmagnetic 1 component developer to a front face and contacting a photo conductor (for example, photo conductor drum), in order to solve the above-mentioned technical problem (for example, developing roller), Contact a developer support, have the conductive developer thickness specification-part material (for example, toner thickness specification-part material) which regulates the above-mentioned developer layer in fixed thickness, and the development of the electrostatic latent image formed on the photo conductor is faced. In the developer of image formation equipment which impresses voltage which is different in each of a developer support and developer thickness specification-part material It is characterized by making the constant-voltage element (for example, zener diode) which generates fixed voltage by the current generated according to the difference of the surface potential of a photo conductor, and the potential of a power supply intervene in the connection path of the power supply and developer thickness specification-part material which supply fixed voltage to the above-mentioned developer support.

[0018] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 2 is characterized by the above-mentioned constant-voltage element being zener diode, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0019] In order that the developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 3 may solve the above-mentioned technical problem, the upper limit of the voltage which the above-mentioned constant-voltage element generates is characterized by being set up so that the potential of the surface of the developer layer held on the developer support may become lower than the surface potential at the time of the development start of a photo conductor.

[0020] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 4 is characterized by setting it as the grade by which a developer does not weld the bearer rate of the above-mentioned developer support to developer thickness specification-part material quickly compared with the traverse speed which the front face of the above-mentioned photo conductor moves at the time of development, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0021] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 5 is characterized for the absolute value of the surface potential of the above-mentioned photo conductor by 100V or setting up 500v highly from the absolute value of the potential of the above-mentioned developer support, in order to solve the above-

mentioned technical problem.

[0022] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 6 is characterized by setting the triboelectrification polarity of the above-mentioned photo conductor as the electrification polarity of a developer, and reverse, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0023] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 7 The developer support which conveys a developer while holding the developer layer which changes from a nonmagnetic 1 component developer to a front face and contacting a photo conductor (for example, photo conductor drum), in order to solve the above-mentioned technical problem (for example, developing roller), Contact a developer support, have the conductive developer thickness specification-part material (for example, toner thickness specification-part material) which regulates the above-mentioned developer layer in fixed thickness, and the development of the electrostatic latent image formed on the photo conductor is faced. In the developer of image formation equipment which impresses voltage which is different in each of a developer support and developer thickness specification-part material By the current generated according to the difference of the surface potential of a photo conductor, and the potential of a power supply in the connection path of the power supply and developer thickness specification-part material which supply fixed voltage to the above-mentioned developer support It is characterized by making the potential difference generating element (for example, resistance or a varistor) which generates the potential difference intervene between a power supply and developer thickness specification-part material.

[0024] In order that the developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 8 may solve the above-mentioned technical problem, the above-mentioned potential difference generating element is characterized by being resistance or a varistor.

[0025] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 9 The developer support which conveys a developer while holding the developer layer which changes from a nonmagnetic 1 component developer to a front face and contacting a photo conductor (for example, photo conductor drum), in order to solve the above-mentioned technical problem (for example, developing roller), Contact a developer support, have the conductive developer thickness specification-part material (for example, toner thickness specification-part material) which regulates the above-mentioned developer layer in fixed thickness, and the development of the electrostatic latent image formed on the photo conductor is faced. In the developer of image formation equipment which impresses voltage which is different in each of a developer support and developer thickness specification-part material The power supply which the main part of image formation equipment is equipped with the above-mentioned developer free [ attachment and detachment ], and supplies fixed voltage to the above-mentioned developer support It is prepared in the above-mentioned main part. in the connection path of the above-mentioned power supply and developer thickness specification-part material The constant-voltage element which generates fixed voltage by the current which flows between a power supply and developer thickness specification-part material (For example, zener diode) is made to intervene, it was prepared in one terminal area and the above-mentioned main part which were prepared in the frame of a developer, and also the terminal area is characterized by connecting electrically a developer and the above-mentioned power supply of a main part through one junction terminal constituted possible [ attachment and detachment ].

[0026]

[Function] While contacting a photo conductor and a developer support using a nonmagnetic 1 component developer according to the composition of a claim 1 In the image formation equipment which impresses voltage which a developer support and developer thickness specification-part material are contacted, and is further different in each of a developer support and developer thickness specification-part material on the occasion of development By change of the rate of printing of image formation, since the surface potential of a photo conductor changes, the current according to the difference of the surface potential of a photo conductor and the potential of a power supply occurs.

[0027] For example, by the method which a photo conductor and a developer support are contacted and performs reversal development using the nonmagnetic 1 component developer charged in negative, when the rate of printing of a picture is low, while current flows toward a photo conductor from a developer support, when the rate of printing is high, the phenomenon in which current flows in the reverse direction is seen.

[0028] This has much unexposed section on the surface of a photo conductor at the time of the rate of low printing, and since many negative charges are accumulated, it is because the average surface potential of a photo conductor is higher than the potential of a power supply. That is, since the photo conductor and the developer support touch, the negative charge accumulated at the photo conductor is got blocked, and they move it to the lower one from the one where potential is higher toward a developer support from a photo conductor. Consequently, current will flow toward a photo conductor from a developer support.

[0029] On the other hand, on the surface of a photo conductor, there is much exposure section at the time of the rate of high printing, and since disappearance of a negative charge increases, the average surface potential of a photo



conductor becomes lower than the potential of a power supply. That is, a negative charge will move to a photo conductor from a developer support, consequently current will flow toward a developer support from a photo conductor.

[0030] Moreover, in the case of normal rotation development, it becomes completely contrary to the case where the relation between the rate of printing and the sense of current is reversal development.

[0031] Therefore, although fixed voltage will be impressed to a developer support from a power supply whenever it constitutes so that a constant-voltage element may operate and voltage may be generated by the current which flows between developer thickness specification-part material and a power supply when the rate of printing is low, the voltage which applied to the voltage of a power supply the voltage which the constant-voltage element generated is impressed to developer thickness specification-part material. That is, when fogging over white solid one of a picture poses [ the rate of printing ] a problem low, a constant-voltage element can produce the potential difference by which a charge is injected into the developer layer on a developer support from developer thickness specification-part material between a developer support and developer thickness specification-part material.

[0032] Thereby, only by preparing a constant-voltage element into the connection path of developer thickness specification-part material and a power supply, electrification of a developer is raised, since the developer of weak electrification leading to fogging or reverse electrification can be lost, it is stabilized and good quality of image can be obtained.

[0033] Moreover, what is necessary is just to prepare one terminal which connects electrically the main part of image formation equipment, and a developer, in order for what is necessary to be just to supply voltage to a developer support and developer thickness specification-part material from the same power supply when a developer is made removable at the main part of image formation equipment and it considers as the composition which supplies voltage to a developer from the power supply prepared in the main part of image formation equipment.

[0034] Since the number of the terminals which connect electrically the main part of image formation equipment and a removable developer by this can be reduced conventionally, a possibility of starting a poor contact by part for a terminal area becomes small by repeating attachment and detachment of a developer. Therefore, the composition of a claim 1 can also offer the developer of a reliable low cost.

[0035] According to the composition of a claim 2, zener diode can generate the zener voltage of the constant value independent of the size of current, when the current exceeding the predetermined operating current flows. Therefore, by choosing the sense of connection of zener diode appropriately by reversal development or normal rotation development, at the time of the rate of low printing, the fixed potential difference which is equivalent to zener voltage between a developer support and developer thickness specification-part material can be generated, and a charge can be injected into the developer layer on a developer support from developer thickness specification-part material.

[0036] And since the zener voltage of various values can be chosen according to the size of the voltage impressed to a photo conductor or a developer support, the design of the developer which can reduce most effectively fogging at the time of the image formation of the rate of low printing is easy.

[0037] If the voltage which a constant-voltage element generates is too high according to the composition of a claim 3, the potential difference between a developer support and developer thickness specification-part material will become large too much, and the charge injection rate to the developer layer on a developer support will increase too much. Consequently, since the amount of electrifications of a developer layer becomes large too much, the phenomenon which the potential of the surface of a developer layer exceeds from the surface potential at the time of the development start of a photo conductor occurs. If it becomes like this, since the electrified developer will move to the method of a low from the one where potential is higher, a developer adheres the whole surface not only the electrostatic latent image on a photo conductor but on a photo conductor, and quality of image deteriorates remarkably.

[0038] Therefore, if the upper limit of the voltage which a constant-voltage element generates is set up so that the potential of the surface of a developer layer may become lower than the surface potential at the time of the development start of a photo conductor, only an electrostatic latent image is always developed and good quality of image can be obtained.

[0039] Next, if the background of the operation by the composition of a claim 4 is explained, electrification of a nonmagnetic 1 component developer is not only performed by pouring in a charge from developer thickness specification-part material to the developer layer on a developer support, but will be performed by contact of a photo conductor and developer supports by rubbing a developer. Therefore, if the bearer rate of a developer support is enlarged, the efficiency of triboelectrification will increase.

[0040] However, if the bearer rate of a developer support is enlarged too much, a developer will weld to developer thickness specification-part material, and a developer layer will no longer be uniformly formed on a developer support.

For this reason, defects, such as a white muscle, appear in the formed picture, and quality of image deteriorates.

[0041] Then, since it was quickly set as the grade by which a developer does not weld the bearer rate of a developer support to developer thickness specification-part material compared with the traverse speed on the front face of a photo conductor according to the composition of a claim 4, the developer layer on a developer support is regulated by always uniform thickness, and is conveyed by developer thickness specification-part material at a photo conductor. Consequently, the electrification efficiency of a developer was raised upwards and always good quality of image can be obtained.

[0042] Since a developer adheres also to parts other than the electrostatic latent image on a photo conductor as a result of the surface potential of the developer layer on a developer support becoming easy to exceed the surface potential of a photo conductor about the composition of a claim 5, if the difference of the absolute value of the surface potential of a photo conductor and the absolute value of the potential of a developer support is too small, fogging increases. Moreover, if a difference is enlarged too much conversely, pressure-proofing of a photo conductor will be exceeded and leak of voltage will occur.

[0043] Then, to a claim 5, like a publication, from the absolute value of the potential of a developer support, if 500v is set up highly, 100V or good quality of image without fogging can be obtained for the absolute value of the surface potential of a photo conductor.

[0044] About the composition of a claim 6, as the operation by the composition of a claim 4 explained, a part of electrification of a nonmagnetic 1 component developer is performed by contact of a photo conductor and developer supports by rubbing a developer. Therefore, if the triboelectrification polarity of a photo conductor is set as the electrification polarity of a developer, and reverse like, the effect according to claim 6 that a developer is charged uniformly increases, and fogging can be reduced further.

[0045] According to the composition of a claim 7, as explained as an operation by the composition of a claim 1, the current according to the difference of the surface potential of a photo conductor and the potential of a power supply flows between developer thickness specification-part material and a power supply by change of the rate of printing of image formation. Since this current flows also for the potential difference generating element made to intervene between developer thickness specification-part material and a power supply, the voltage which applied the voltage which the potential difference generating element generated on the voltage of a power supply is impressed to developer thickness specification-part material to fixed voltage always being impressed to a developer support from a power supply. That is, when fogging over white solid one of a picture poses [ the rate of printing ] a problem low, the potential difference by which a charge is injected into the developer layer on a developer support from developer thickness specification-part material can be produced between a developer support and developer thickness specification-part material.

[0046] Therefore, the operation effect by the composition of a claim 1 and the same operation effect can be acquired.

[0047] When a potential difference generating element is constituted from resistance according to the composition of a claim 8, the potential difference generated to the ends of resistance becomes sufficiently large [ the potential difference generated to the ends of resistance ] at the time of the rate of low printing, since the difference of the surface potential of a photo conductor and the potential of a power supply becomes large, although it changes depending on the size of the current which flows resistance. Therefore, when fogging over white solid one of a picture poses [ the rate of printing ] a problem low, the potential difference by which a charge is injected into the developer layer on a developer support from developer thickness specification-part material can be produced between a developer support and developer thickness specification-part material. That is, especially resistance has the large effect of abolishing fogging in the case of the rate of low printing.

[0048] Moreover, since dependence is not carried out to the size of the current on which the potential difference generated to the ends of a varistor flows a varistor like resistance when a potential difference generating element is constituted from a varistor, the same effect as a constant-voltage element according to claim 1 can be acquired.

[0049] About the composition of a claim 9, as the operation by the composition of a claim 1 was explained, impression of voltage which is different from the same power supply is attained to a developer support and developer thickness specification-part material by preparing a constant-voltage element into the connection path of developer thickness specification-part material and a power supply. Therefore, since the output terminal of a power supply can be managed with one, the junction terminal which connects a removable developer and the power supply of a main part to the main part of image formation equipment electrically can also be managed with one.

[0050] Therefore, since a possibility of starting a poor contact by part for a terminal area by repeating attachment and detachment of a developer becomes smaller than before when a developer is the cartridge type with which the main part of image formation equipment is equipped free [ attachment and detachment ] according to the composition of a claim 9, the developer of a reliable low cost can be offered.



[0051] moreover, since the constant-voltage element is made to intervene in the connection path of a power supply and developer thickness specification-part material, when fogging over white solid one of a picture poses [ the rate of printing ] a problem low, like the effect by composition according to claim 1, the developer of weak electrification or reverse electrification can be lost, it is stabilized and good quality of image is obtained -- things are made

[0052]

[Example]

[Example 1] It will be as follows if one example of this invention is explained based on drawing 1 or drawing 3 , drawing 5 (a), and drawing 6 .

[0053] As shown in drawing 2 , optical printer equipment (a "printer" is only called hereafter) is equipped with the medium tray section 2 for inserting in the flank of the main part 1 of equipment the recording paper which the shape of a sheet does not illustrate as image formation equipment concerning this example. And the feed roller 3 is formed in the \*\*\*\* side in this medium tray section 2, and the form conveyance way 4 is mostly established in the \*\*\*\* side of the feed roller 3 horizontally. In the middle of the form conveyance way 4, the photo conductor drum 5 and the imprint roller 6 as a photo conductor are arranged.

[0054] Moreover, the fixing unit 7 of the imprint roller 6 which has fixing roller 7a in a \*\*\*\* side is formed further. The \*\*\*\* roller 8 is formed and the recording paper is discharged from the main part 1 of equipment through this \*\*\*\* roller 8 at the \*\*\*\* side of the fixing unit 7.

[0055] On the other hand, the development cartridge 20 as a developer is formed in the side of the above-mentioned photo conductor drum 5, and the toner as a nonmagnetic 1 component developer is supplied to the front face of the photo conductor drum 5. Moreover, the optical-system unit 10 for irradiating light at the photo conductor drum 5 is formed above the photo conductor drum 5.

[0056] Semiconductor laser equipment 10a, reflective mirror 10b, etc. are built in the above-mentioned optical-system unit 10. The outgoing radiation light from this optical-system unit 10 is led to the front face of the photo conductor drum 5 beforehand charged with the electrification vessel 9, and an electrostatic predetermined latent image is formed in this photo conductor drum 5 front face by exposing the photo conductor drum 5 further.

[0057] By the toner supplied from the development cartridge 20, the photo conductor drum 5 adheres to this electrostatic latent image, it is developed, and this toner image is clockwise sent toward the contact section of the photo conductor drum 5 and the imprint roller 6 with rotation of the photo conductor drum 5.

[0058] On the other hand, from the above-mentioned medium tray section 2, one sheet of recording paper is sent out at a time with the feed roller 3 at this time. The sent-out recording paper is conveyed along the form conveyance way 4 to the imprint field which is the contact section of the photo conductor drum 5 and the imprint roller 6.

[0059] In case the recording paper passes through this imprint field, the toner image currently formed in the front face of the photo conductor drum 5 is imprinted by the recording paper by the potential difference of the charge and charge on the front face of the recording paper.

[0060] Subsequently, the recording paper is sent to the fixing unit 7 which has fixing roller 7a, and heating and sticking by pressure are performed in the fixing unit 7. At this time, the toner in the record paper is welded to the recording paper by the temperature and the pressure of fixing roller 7a. The recording paper sent out from the fixing unit 7 is discharged from the main part 1 of equipment with the \*\*\*\* roller 8.

[0061] By the way, as shown in drawing 1 , the development cartridge 20 in this example is equipped with the cartridge main part 21 (frame of a developer) which has a developer tank 49. In the developer tank 49, the toner stirring roller 26 grade which agitates the toner in the developing roller 22 (developer support) which supplies a toner to the front face of the photo conductor drum 5, the toner feed roller 23 which supplies a toner to a developing roller 22 by the predetermined conveyance pressure, and a developer tank 49 is prepared. Each shank which is not illustrated is supported to revolve by the bearing prepared in the cartridge main part 21, and the above-mentioned developing roller 22, the toner feed roller 23, and the toner stirring roller 26 rotate in the direction of an arrow by the drive gear which is not illustrated, respectively.

[0062] Moreover, the toner thickness specification-part material 27 (developer thickness specification-part material) which regulates uniformly the thickness of the toner adhering to the front face of a developing roller 22, the spring 28, the lower sealant 30, and the cartridge covering 31 grade are prepared in the development cartridge 20. The above-mentioned spring 28 is for energizing that the toner thickness specification-part material 27 should be pressed to a developing roller 22. Moreover, the lower sealant 30 is formed in the developing roller 22 in the state of contact, in order to make it a toner not leak from the lower part of a developing roller 22.

[0063] Inside, it is conveyed with the toner stirring roller 26 at the toner feed roller 23 side, and the toner in a developer tank 49 passes along between the toner feed roller 23 and opposite internal-surface 21a in the cartridge main part 21 inside the development cartridge 20 which has the above-mentioned composition, and is conveyed at a

developing-roller 22 side. The conveyed toner is made into thickness uniform at the toner thickness specification-part material 27 after adhering to a developing roller 22, and the electrostatic latent image of the photo conductor drum 5 is developed by adhering to the above-mentioned photo conductor drum 5 electrostatic.

[0064] The development cartridge 20 can be freely detached and attached to the main part 1 of equipment. More specifically, the main part 1 of equipment can be equipped with the development cartridge 20 along the guide slot which was formed in the above-mentioned main part 1 of equipment and which is not illustrated by inserting the shank 22a ends of the developing roller 22 in the development cartridge 20 from the upper part of the main part 1 of equipment.

[0065] Next, the details of the above-mentioned development cartridge 20 are described in detail below. When a nonmagnetic 1 component developer is used, the pressure welding of the above-mentioned developing roller 22 is carried out [ each other ] to the above-mentioned photo conductor drum 5 by the nip (pile lump) of the specified quantity. In addition, in order to contact a developing roller 22 and the photo conductor drum 5 by the nip of the specified quantity, it is good to choose from the rubber material which has conductivity and elasticity as a formation material of a developing roller 22. For example, urethane system rubber, silicon system rubber, or NBR (Nitrile-Butadiene Rubber), such as a polyurethane rubber Conductivity can be given if conductive particles, such as carbon, are inner-\*\*(ed) for an elastic material like system rubber.

[0066] Moreover, the degree of hardness of a developing roller 22 has 50 - 90 desirable degrees at ASUKA C. In addition, ASUKA C is the specification of the degree of hardness in Society of Rubber Industry, Japan, and when the needle for the determination of hardness with which the nose-of-cam configuration is a sphere is pushed on the surface of a sample by the force of a spring and the reaction of a sample and the force of a spring balance, a needle expresses a degree of hardness with the depth (pushing depth) which is pushing in the sample. By the specification of ASUKA C, the degree of hardness of a sample to which the pushing depth of the needle when giving a 55g load to a spring becomes equal to the maximum serious grade of the needle was made into 0 times, and the degree of hardness of a sample from which the pushing depth of the needle when giving a 855g load to a spring is set to 0 is set to 100 degrees.

[0067] Near the above-mentioned developing roller 22, the toner feed roller 23 for carrying out conveyance supply of the toner is formed in this developing roller 22 in the non-contact state at the developing roller 22. In addition, the toner feed roller 23 is formed in the right multiple pillar. About the number of angles of the above-mentioned right multiple pillar, it is desirable to make it right triangular prism [ more than ] positive [ eight-sided prism / less than ], for example in respect of the amount of conveyances, and it has adopted right 8-sided prisms by this example. That is, a toner is conveyed on the side of the right multiple pillar of the toner feed roller 23. The amount of toners conveyed by the toner feed roller 23 at this time is computed as a difference of the volume of the pillar and right multiple pillar which are circumscribed to a right multiple pillar. Therefore, conveyance capacity has a low direction with many angles, and conveyance capacity becomes [ the direction with few angles ] high. However, if too few, unevenness will arise in the amount of conveyances. For this reason, it turns out that a right multiple pillar is desirable for conveyance the toner was stabilized by making it a right pentagonal prism - positive 8-sided prism.

[0068] If there is a concrete design value about the developing roller 22 and the toner feed roller 23 for being stabilized and conveying a toner here when using the toner of nonmagnetic 1 component, while setting up the diameter of a developing roller 22 as 16mm and setting up peripheral velocity in 32.5mm/second, it can be set as the diameter of 12mm, and the peripheral velocity of 40mm/second by making the toner feed roller 23 into right 8-sided prisms, for example.

[0069] on the other hand, in this example, it is located between a developing roller 22 and the toner stirring roller 26, and a developing roller 22 is countered -- as -- a convex-like application [ toner ] -- the member 40 is formed this toner application -- the end of a member 40 was attached in the cartridge covering 31, and the other end extended below became the free end, and in order to fail to scratch the toner adhering to the toner feed roller 23, it is in contact with the front face of the toner feed roller 23 moreover, a toner application -- the convex of a member 40 is turned to the developing roller 22, and has divided the developer tank 49 with the toner thickness specification-part material 27 and the developing roller 22, and the side else

[0070] the above-mentioned toner application -- operation when forming a member 40 is explained briefly The toner of the development cartridge 20 interior is conveyed by rotation of the toner stirring roller 26 at the downward toner feed roller 23 side. Subsequently, a toner passes along between the toner feed roller 23 and opposite internal-surface 21a, and is conveyed by rotation of the circumference of the clock of the toner feed roller 23 at a developing-roller 22 side. moreover -- the toner feed roller 23 top -- a toner application -- the toner on the toner feed roller 23 is scratched by the nose-of-cam contact section of a member 40

[0071] subsequently, the toner conveyed at the developing-roller 22 side and a toner application -- the developing

roller 22 which rotates the toner scratched by the nose-of-cam contact section of a member 40 to the circumference of an anti-clock -- a developing roller 22 and a toner application -- it is sent in between the circular convexes of a member 40. Thereby, the pressure of the toner to the front face of a developing roller 22 can be heightened, and a toner layer can be stabilized and formed on a developing roller 22. And if the toner thickness specification-part material 27 is reached soon, an excessive toner will be scratched by rotation of a developing roller 22 by this toner thickness specification-part material 27, and will serve as a uniform and thin toner layer by it. When a developing roller 22 furthermore rotates, a toner layer is supplied to the photo conductor drum 5, and the electrostatic latent image (not shown) of the photo conductor drum 5 is developed.

[0072] the excessive toner scratched by the above-mentioned toner thickness specification-part material 27 -- a toner application -- it is returned to the toner stirring roller 26 side of a developer tank 49 through the hole 25 drilled by a part of member 40. This -- a developing roller 22 and a toner application -- it can prevent that the pressure of a toner rises too much by missing the superfluous toner conveyed one after another between members 40 through a hole 25.

[0073] Next, the above-mentioned toner thickness specification-part material 27 is explained in full detail. The toner thickness specification-part material 27 is pressing the developing roller 22 in 800gf(s) with the spring 28. That is, when the press force of the toner thickness specification-part material 27 is small, sufficient thickness regulation capacity of a toner is lost, and when the press force is conversely large, there is an inclination which a toner welds to the toner thickness specification-part material 27. For this reason, the press force to the developing roller 22 of the toner thickness specification-part material 27 has desirable 500gf-2000gf, and is the best. [ of 700gf-1200gf ]

[0074] Moreover, voltage is impressed from voltage impression equipment 50 so that it may mention later, and the toner thickness specification-part material 27 is formed in the conductive member in order to electrify a toner by pouring a charge into the toner which passes through between the toner thickness specification-part material 27 and developing rollers 22, and in order to stabilize electrification of a toner. As a conductive member, aluminum, iron, and conductive resin are desirable. This reason -- the toner thickness specification-part material 27 -- conductivity, in being a member. To the potential of the toner thickness specification-part material 27 becoming uniform immediately, and being stabilized, when the toner thickness specification-part material 27 is an insulator. Since it continues being on that occasion, without the generated potential escaping by friction with a toner, and potential rises partially and electrification of a toner is not stabilized by this, it is for fogging to occur in quality of image.

[0075] Above voltage impression equipment 50 has the wiring 52 prolonged from the power supply 51 prepared in the lower part of the main part 1 of equipment, and this power supply 51, as shown in drawing 2. This wiring 52 is connected to one terminal 53 (equivalent to other terminal areas given in a claim) prepared in the field which counters the development cartridge 20 in the main part 1 of equipment.

[0076] Moreover, as shown in drawing 1, when the main part 1 of equipment is equipped with the above-mentioned development cartridge 20, voltage impression equipment 50. The contact spring 54 (equivalent to one terminal area given in a claim) which contacts the above-mentioned terminal 53, It has the developing-roller impression line 55 connected to metal shank 22a of a developing roller 22 from the contact spring 54, and the specification-part material impression line 57 as a connection path connected to the toner thickness specification-part material 27 through zener diode 56 and a spring 28 from the above-mentioned contact spring 54.

[0077] In addition, one junction terminal consists of an above-mentioned terminal 53 and a contact spring 54. Moreover, cathode is connected to a spring 28 and, as for the above-mentioned zener diode 56, the anode plate is connected to the contact spring 54. Furthermore, zener diode 56 and the specification-part material impression line 57 are laid underground by Kabeuchi of the cartridge main part 21.

[0078] Thereby, the fixed development bias voltage (DVB) of -400V--300V is impressed to a developing roller 22 from voltage impression equipment 50 through wiring 52, a terminal 53, the contact spring 54, and the developing-roller impression line 55. On the other hand, when zener diode 56 operates through the same terminal 53 and the same contact spring 54 as wiring 52 and the above, zener diode 56, and the specification-part material impression line 57, the voltage which only zener voltage is always lower than the above-mentioned development bias voltage, and was held is impressed to the toner thickness specification-part material 27.

[0079] In addition, the photo conductor drum 5 is charged in the fixed potential of -800V--600V with the aforementioned electrification vessel 9 at the time of development.

[0080] In the above-mentioned composition, the charge of the exposure part of photo conductor drum 5 front face disappears. In using the toner which electrified negative, as it is the case of the reversal development which a toner is made to adhere to an exposure part electrostatic, and develops an electrostatic latent image, and it sets the initial potential of photo conductor drum 5 front face as -800V, and it shows in drawing 5 (a). The surface potential of the photo conductor drum 5 decreases linearly, so that the rate of printing of the formed picture increases. With the above-mentioned rate of printing, it is equivalent to the deposit efficiency of the toner on the line in alignment with the shaft

orientations of photo conductor drum 5 front face.

[0081] Since an unexposed part increases so that the rate of printing is low in the case of reversal development, disappearance of a negative charge decreases, in short, since its exposure part increases so that the rate of printing of surface potential of the photo conductor drum 5 increases while it becomes close to initial potential (-800V), its charge disappearance increases, and the surface potential of the photo conductor drum 5 approaches exposure potential (for example, -100V).

[0082] On the other hand, since the white solid field of the picture printed on the form increases so that the rate of printing is low, the phenomenon of fogging in which a toner adheres to un-wanted to the white solid field of a picture poses a problem. This fogging mainly happens by adhesion of reversed polarity, i.e., the just charged toner. Generally, although it becomes easy to generate when a reverse electrification toner has the bad dispersibility of the electrification control agent distributed in the main resin of a toner, the main causes are rather based on the triboelectrification of toners.

[0083] In addition, the relation between the dispersibility of an electrification control agent and generating of a reverse electrification toner is briefly described with reference to drawing 6 (a). The vertical axis of the graph of drawing 6 (a) expresses the number N of a toner, the horizontal axis expresses the amount q of toner electrifications, and the polarity of the field on the left of a vertical axis is reversed polarity. Moreover, curvilinear sigma1 It is curvilinear sigma2 when the dispersibility of an electrification control agent is good. The number N of a toner when the dispersibility of an electrification control agent is bad, and the relation with the amount q of toner electrifications are shown. This graph shows that the distribution of toner electrification will spread, the fields of the reversed polarity shown by hatching will increase in number, and the number of a reverse electrification toner will increase if the dispersibility of an electrification control agent is bad.

[0084] Then, what is necessary is to set it as a negative side and just to make it pour in a negative charge from the toner thickness specification-part material 27 to the toner which passes the contact part of the toner thickness specification-part material 27 and a developing roller 22 from the negative development bias voltage which is impressing the negative voltage currently impressed to the toner thickness specification-part material 27 to a developing roller 22, in order to suppress generating of a reverse electrification toner.

[0085] For this reason, two terminals were prepared between the development cartridge and the main part of equipment, and it consisted of conventional electrophotography equipment so that different voltage through each terminal might be supplied. On the other hand, in this invention, as mentioned above, one junction terminal which consists of a terminal 53 and the contact spring 54 is prepared between the development cartridge 20 and the main part 1 of equipment, and fixed voltage, -400V [ for example, ], is impressed to a terminal 53.

[0086] Thus, the important component for impressing voltage which is different in the toner thickness specification-part material 27 and a developing roller 22 is the zener diode 56 as a constant-voltage element, impressing fixed voltage to a terminal 53.

[0087] Here, before explaining operation of zener diode 56, the equal circuit of composition of supplying voltage to the toner thickness specification-part material 27 and a developing roller 22 is explained below.

[0088] It is the resistance as shown in drawing 3 (a), before a yield phenomenon occurs resistance between R1, the toner thickness specification-part material 27, and photo conductor drum 5 front face about R2 and zener diode 56 in resistance between shank 22a of a developing roller 22, and the photo conductor drum 5 R3 It carries out. The rear face of a photosensitive layer is grounded and you may consider that the photo conductor drum 5 is the capacitor in which a charge is stored. Then, the equal circuit which consists of the photo conductor drum 5, a developing roller 22, the toner thickness specification-part material 27, zener diode 56, and a power supply 51 becomes like drawing 3 (b). You may think that Switch SW is turned on on the moment the live-part grade of the photo conductor drum 5 contacted the developing roller 22.

[0089] in addition -- each -- resistance R1 -R3 an actual value --  $R1 \cdot R2 \cdot 10^7$  It is given by  $\omega R3 \cdot 10^9 - 10^{10}$  ohms.

[0090] Since many negative charges are accumulated on the front face of the photo conductor drum 5 when image formation of the low rate of printing out of which fogging tends to come is performed, as explained with reference to drawing 5 (a), the surface potential of the photo conductor drum 5 becomes a negative side from the development bias voltage of a developing roller 22. For example, as for the surface potential of the photo conductor drum 5 with few exposure parts, -800V and development bias voltage are contained in the range of -800V--400V for it, when the surface potential at the time of unexposed [ of the photo conductor drum 5 ] sets to -400V. Current I1 which has a size according to the potential difference between a power supply 51 and the photo conductor drum 5 by this And I2 It is resistance R1 so that it may face to the photo conductor drum 5 from a power supply 51. Zener diode 56 and resistance R2 are flowed, respectively.

[0091] immediately after [ turning on on Switch SW ] -- resistance R3 of zener diode 56  $R3 \gg R2$  it is -- potential | of the surface potential-developing roller of | photo conductor drum is impressed to zener diode 56 from things However, if the current which flows zener diode 56 increases and it exceeds the operating current of zener diode 56, a yield phenomenon will occur and zener diode 56 will generate the zener voltage of constant value. Thereby, as for the voltage of the toner thickness specification-part material 27, only zener voltage is always low controlled from development bias voltage. Consequently, a negative charge is poured into the toner on a developing roller 22 from the toner thickness specification-part material 27, electrification of a toner is stabilized, and good quality of image without fogging can be obtained.

[0092] The field shown by hatching of drawing 5 (a) corresponds to the range of the rate of printing to which the surface potential of the photo conductor drum 5 becomes a negative side from the development bias voltage of a developing roller 22, and shows the operating range of zener diode 56. However, current I1 which will flow zener diode 56 if the difference of the surface potential of the photo conductor drum 5 and development bias voltage is too small Since it becomes smaller than the operating current of zener diode 56, zener voltage does not occur.

[0093] Since the exposure part of the front face of the photo conductor drum 5 increases and disappearance of the negative charge by exposure increases on the other hand when image formation with the high rate of printing is performed, the surface potential of the photo conductor drum 5 is from the development bias voltage of a developing roller 22 on a positive side. Namely, surface potential of the photo conductor drum 5 - It becomes the range of 400V-0V. Thereby, contrary to the case where the rate of printing is low, it goes to a power supply 51 from the photo conductor drum 5, and is resistance R1. Current I1' flows and current I2' flows zener diode 56 and resistance R2. Zener voltage is not generated by some of this current I2'.

[0094] Therefore, when according to this invention fogging does not pose a problem since [ that the rate of printing is high ] there is little white solid one while charge pouring by the toner thickness specification-part material 27 is made so that zener voltage may occur and the toner of weak electrification or reverse electrification may be lost, when white solid fogging with the low rate of printing poses a problem, zener voltage does not occur but suppression of a reverse electrification toner is performed.

[0095] (Example 1 of an experiment) Here, the result which changed the rate of printing and investigated fogging and development memory is shown in Table 1 using the optical printer equipment of this example which impresses voltage which is different in the toner thickness specification-part material 27 and a developing roller 22 through one terminal 53. Moreover, the result which changed the rate of printing and investigated fogging and development memory is shown in Table 2 using the optical printer equipment of the conventional method which impresses voltage which is different through two conventional terminals as an example of comparison. In addition, the above-mentioned development memory means the pattern of a toner which appears periodically in the front face of a developing roller 22, and mainly when electrification of a toner is low, it appears.

[0096]

[Table 1]

印字率	5 %	1 0 %	3 0 %	6 0 %
カブリ	良好	良好	良好	良好
現像メモリ	良好	良好	良好	良好

[0097]

[Table 2]

印字率	5 %	1 0 %	3 0 %	6 0 %
カブリ	良好	良好	良好	良好
現像メモリ	良好	良好	良好	良好

[0098] As shown in Table 1 and 2, it has checked that fogging etc. did not occur in white \*\*\*\* but an effect was in it as practically equal as the former with the voltage impression method of this invention.

[0099] Thus, the development cartridge 20 of the optical printer equipment of this example can only connect zener diode 56 to the toner thickness specification-part material 27, and can set the terminal 53 for supplying voltage to the development cartridge 20 side from the main part 1 side of equipment to one. Consequently, a possibility that a poor contact may occur in a part for the contact surface of the contact spring 54 and the above-mentioned terminal 53 which were prepared in the development cartridge 20 side is reduced, it is stabilized and a good picture can be acquired.



Moreover, since the voltage supply system which consists of a power supply 51, wiring 52, and a terminal 53 can be managed with one line, the cost of optical printer equipment can also be reduced.

[0100] (Example 2 of an experiment) Next, the result which measured the optimal range of zener voltage is explained.

[0101] The developing roller 22 used for this measurement has the magnetic substance inside, the press force as opposed to the front face of 20mm and the photo conductor drum 5 for a diameter was set up as 1kgf, and peripheral speed was set up in 50mm/second. On the other hand, the front face of a developing roller 22 was made to press the toner thickness specification-part material 27 in 500gf(s). Moreover, about the toner feed roller 23, the diameter was set up as 15mm and peripheral speed was set up in 40mm/second. Furthermore, the development bias voltage of -300V was impressed to the developing roller 22 through the terminal 53 and the contact spring 54 from the power supply 51.

[0102] The above-mentioned composition and under conditions, the zener voltage of zener diode 56 was changed and white solid fogging was measured. The result is shown in the following table 3. Here, fogging was searched for as follows. First, the reflection factor R of a form is measured, using white \*\*\*\* as measuring instrument. A reflection factor R is the quantity of light I0 of the light irradiated by the form. It is the percentage of the quantity of light I of light reflected in the form to receive. The reflection factor R of the usual form is low, and is about 95% in the case of a good form about 85%. This reflection factor R is measured a printing front and after printing, and it is the reflection factor R0 before printing. Reflection factor R1 after shell printing The deducted value k expressed the degree of fogging. When k was one or more, fogging judged with and quality of image being poor.

[0103]

[Table 3]

ツェナー電圧	10V	50V	100V	300V	500V	700V
カブリk	0.9	0.7	0.5	0.5	0.5	1.5

[0104] The result of Table 3 showed that fogging was good in the range whose zener voltage is 10V-500V, and especially 50V-500V were good.

[0105] In addition, if zener voltage is too low, the potential difference of the toner thickness specification-part material 27 and a developing roller 22 will become small too much, and it will become inadequate from the toner thickness specification-part material 27 charge pouring it in to the toner on a developing roller 22. Consequently, since it becomes impossible to fully reduce the toner of weak electrification or reverse electrification, fogging increases.

[0106] On the other hand, if zener voltage is too high, the fault that the concentration of a toner image becomes low the 1st, and a picture becomes thin will be produced. This is based on the following reasons. Near the contact part of the electrified photo conductor drum 5 and the developing roller 22 to which development bias voltage was impressed, the fixed potential difference decided by the capacity of the photo conductor drum 5 and capacity between the photo conductor drum 5 and a developing roller 22 occurs. Moreover, the amount of net charge which can be accumulated to the potential difference is also decided uniformly. Therefore, if zener voltage is too high and the amount of electrifications per toner increases, since the amount of net charge which can be accumulated is fixed, the number of the toner which can move to the photo conductor drum 5 from a developing roller 22 decreases. Consequently, the concentration of a toner image becomes low.

[0107] Exposure section potential approaches the surface potential of the unexposed section of the photo conductor drum 5, and the difference of development bias voltage and exposure section potential is shortened as are shown in drawing 6 (c) and a toner moves to the photo conductor drum 5 from a developing roller 22. If the difference of development bias voltage and exposure section potential, i.e., development potential, is set to 0, movement of a toner to the photo conductor drum 5 from a developing roller 22 will be completed, and development will be completed. If the amount of electrifications per toner increases, since development potential will be set to 0 by movement of a few toner, while development has been inadequate, movement of a toner is completed early.

[0108] Moreover, drawing 6 (b) shows the relation between the concentration of a toner image, and the above-mentioned development potential. Curve D1 The case where the amount of electrifications of a toner is small is expressed, and it is a curve D2. The case where the amount of electrifications of a toner is large is expressed. Since concentration cannot become high easily as mentioned above if the amount of electrifications of a toner is large although the concentration of a toner image becomes high and a saturation state is approached so that development potential becomes large, it is a curve D2. Curve D1 It will always be less.

[0109] If zener voltage is [ 2nd ] too high, the fault that a toner adheres all over the unexposed section of photo conductor drum 5 front face will occur. This is based on the following reasons. As for the toner layer which adhered on the developing roller 22, thickness is equalized by the toner thickness specification-part material 27 at the two-layer -3 layer. If -400V and the amount of electrifications of a toner are made into 15microC/g for development bias voltage,



the surface potential of a toner layer will usually be set to -500V--700V. However, if zener voltage is made high too much and the amount of electrifications of a toner becomes large too much, the phenomenon in which the surface potential of a toner layer exceeds -800V which are the surface potential of the unexposed section of the photo conductor drum 5 will occur. In this case, a toner will adhere all over the unexposed section.

[0110] As mentioned above, since quality of image becomes bad even if zener voltage is too low and it is too high, in order to acquire the always stabilized good picture, it is necessary to set up within the limits of 10V-500V.

[0111] (Example 3 of an experiment) Next, when changing the surface potential when the front face of the photo conductor drum 5 being charged uniformly, related \*\*\*\*\* examination with the difference of the absolute value of the surface potential of the photo conductor drum 5 and the absolute value of the potential of a developing roller 22 and fogging was performed. A result is shown in the following Table 4 and drawing 10 .

[0112] In addition, in order to carry out a pressure welding to the photo conductor drum 5 by the nip of a constant rate, the degree of hardness formed the developing roller 22 with the silicone rubber material which has the elasticity of 70 degrees by ASUKA C. Moreover, they are 20mm/[ a second and ] and resistance about the peripheral speed of a developing roller 22 107 omega-108 It was set as omega and the development bias voltage of -300V was impressed. Furthermore, while using aluminum for the toner thickness specification-part material 27 as a conductor, zener voltage used the zener diode 56 which is 100V.

[0113]

[Table 4]

感光体と現像ローラの表面電位差	0V	100V	200V	300V	400V	500V	600V	1000V
カブリ	1.0	0.7	0.5	0.5	0.5	0.8	1.8	2.0

[0114] The characteristic curve shown in Table 4 and drawing 10 showed that the difference of fogging of the absolute value of the surface potential of the photo conductor drum 5 and the absolute value of the potential (development bias voltage) of a developing roller 22 was good in 100V-500V.

[0115] In addition, when the above-mentioned potential difference is too small, or when too large, the reason whose fogging increases can be explained as follows.

[0116] That is, on a developing roller 22, the toner charged in negative polarity in the regular amount of charges, the toner charged in negative polarity in the feeble amount of charges, and the toner charged in reversed polarity are intermingled. Generally, the amount of toners developed by the photo conductor drum 5 becomes large, so that the potential difference of the front face of the photo conductor drum 5 and the front face of a developing roller 22 is large. However, if this potential difference is too small, since the toner charged feebly will become easy to adhere to the white portion of the photo conductor drum 5, fogging increases. Moreover, if this potential difference is too large, since the toner charged in reversed polarity will become easy to adhere to the white portion of the photo conductor drum 5, fogging increases.

[0117] Therefore, the potential difference of the front face of the photo conductor drum 5 and a developing roller 22 is designed so that it may become the range to which fogging becomes the smallest.

[0118] (Example 4 of an experiment) Next, it experimented about the relation between the resistance of a developing roller 22, and fogging. The result is shown in Table 5.

[0119] In addition, the degree of hardness formed the developing roller 22 with the silicone rubber material of 55 degrees by ASUKA C, and conductivity was given by making carbon etc. contain. Moreover, the diameter of a developing roller 22 was set to 16mm, and it was made to rotate with the peripheral speed of 25mm/second. The thing made of conductive resin was used for the toner thickness specification-part material 27. Furthermore, the toner feed roller 23 was made into the hexagonal prism with a diameter of 10mm, and it was made to rotate with the peripheral velocity of 25mm/second.

[0120]

[Table 5]

現像ローラの抵抗値 (Ω)	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>10</sup>
カブリ	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	1.8	2.0

[0121] Consequently, the resistance of a developing roller 22 is about 10<sup>6</sup>-10<sup>8</sup>. It turns out in the range of [omega] that fogging is good.

[0122] The resistance of a developing roller 22 can be too small, or when too large, why fogging increases can be

explained as follows.

[0123] Generally, the amount of electrifications of the toner adhering to the developing roller 22 has the resistance and correlation of a developing roller 22. That is, when the resistance of a developing roller 22 is too small, in order that the charge of the electrified toner may leak to a developing roller 22, the amount of electrifications of a toner decreases. Consequently, since the toner charged feebly increases and it becomes easy to adhere to the white portion of the photo conductor drum 5, fogging increases. On the other hand, since the toner charged in reversed polarity increases and it becomes easy to adhere to the white portion of the photo conductor drum 5 when the resistance of a developing roller 22 is too large, fogging increases.

[0124] (Example 5 of an experiment) Next, the relation between the triboelectrification polarity of the photo conductor drum 5 and the triboelectrification polarity of a toner is explained. Although electrification of a toner is performed by pouring in a charge from the toner thickness specification-part material 27 when a toner passes the contact section of the toner thickness specification-part material 27 and a developing roller 22 as mentioned above, there is nothing so then and electrification of a toner is performed also by the photo conductor drum 5 and a developing roller 22 carrying out a pressure welding mutually, and rubbing a toner.

[0125] Therefore, in order to raise the efficiency of the triboelectrification of the toner on the photo conductor drum 5, it is good to choose a material to which the triboelectrification polarity of the photo conductor drum 5 and the triboelectrification polarity of a toner become reverse, respectively. For example, OPC of the photo conductor drum 5 (Organic Photoconductor) As a membranous main resin The material whose work function of triboelectrification is 4 [electronu volt] grades is chosen, and the work function of triboelectrification is five to 5.5 as a main resin of a toner. When the material which is the [electronu-volt] grade is chosen, while the photo conductor drum 5 has positive electrification polarity relatively, a toner comes to have negative electrification polarity relatively.

[0126] As such a material, the polycarbonate is suitable for especially the main resin of the OPC film of the photo conductor drum 5. In addition to this, you may use the photoconductivity organic photo conductor material which used for example, n-butyl methacrylate, a styrene-butadiene copolymer, acrylic resin, polyester resin, or the polymethylmethacrylate resin as the main resin.

[0127] On the other hand, styrene acrylic resin or polyester resin is suitable for the main resin of a toner, and it can consider as a nonmagnetic 1 component toner by distributing an electrification control agent like Cr auriferous color in the main resin.

[0128] By selection of such a material, since the toner was uniformly electrified in negative, the toner of weak electrification or reverse electrification was lost, it was stabilized and the good picture without fogging was able to be acquired.

[0129] (Example 6 of an experiment) Next, when changing the peripheral velocity of the photo conductor drum 5, it experimented about the state of fogging over the peripheral-speed ratio of a developing roller 22 and the photo conductor drum 5. The result is shown in Table 6.

[0130] In addition, the degree of hardness formed the developing roller 22 with the urethane material of 50 degrees by ASUKA C, the diameter was set to 30mm, and it was made to rotate with the peripheral speed of 100mm/second. Moreover, constant-voltage control is carried out -400V, and the zener diode 56 whose zener voltage is 100V was used for the developing roller 22. The toner thickness specification-part material 27 is formed in conductive resin, and the pressure welding is carried out by 1000gf(s) to the developing roller 22. Furthermore, the toner feed roller 23 of a pentagonal prism with a diameter of 10mm was rotated with the peripheral velocity of 40mm/second.

[0131] While the photo conductor drum 5 set a diameter to 30mm and a photoconductivity organic photo conductor was used for it, it electrified surface potential in -800V with the electrification vessel 9 of a contact electrification method in the brush type.

[0132]

[Table 6]

現像ローラ／感光体 ドラムの周速比率	1.00	1.05	1.10	1.20	1.30	1.50	2.00	3.00
白べたカブリ	1.5	1.0	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0

[0133] Consequently, when the peripheral velocity of a developing roller 22 was quickly set up about 2.0 times from 1.1 times from the peripheral velocity of the photo conductor drum 5, quality of image with it found the bird clapper. [ small fogging and ] [ good ]

[0134] If a peripheral-speed ratio is too small, triboelectrification of the toner on the photo conductor drum 5 by which the pressure welding was carried out to the developing roller 22 cannot become inadequate, and the toner of weak

electrification or reverse electrification cannot fully be lost. On the other hand, if a peripheral-speed ratio is too high, the phenomenon which a toner welds to the base of the toner thickness specification-part material 27 will occur, and formation of the toner layer on a developing roller 22 will become uneven. Consequently, defects, such as a white muscle, appear in a picture and quality of image deteriorates.

[0135] Thus, it turns out that there is a proper range also in the peripheral-speed ratio of a developing roller 22 and the photo conductor drum 5.

[0136] In addition, the concrete example of a design of a developing roller 22 or toner feed roller 23 grade is not limited to the above-mentioned indication. For example, it may form with the NBR material which inner-\*\*(ed) carbon etc. so that a degree of hardness may turn into 80 degrees by ASUKA C in a developing roller 22, and a diameter may be set up as 20mm, peripheral speed may be set up in 35mm/second, and the pressure welding of the toner thickness specification-part material 27 made of conductive resin may be carried out to a developing roller 22 by 1000gf(s). In this case, the toner feed roller 23 can be made into a pentagonal prism with a diameter of 10mm, and it can be made to rotate with the peripheral velocity of 40mm/second.

[0137] [Example 2] It will be as follows if other examples of this invention are explained based on drawing 4 , drawing 5 (b), and drawing 7 . In addition, about the member shown in the drawing of the aforementioned example for convenience of explanation, and the member which has the same function, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0138] Although the above-mentioned example explained the composition of the developer with which the optical printer equipment which performs reversal development is equipped, the composition of the developer with which the copying machine which performs normal rotation development is equipped is as follows.

[0139] That is, fundamentally, as shown in drawing 4 , connection of zener diode 56 differs from the composition which shows the composition of the developer in the case of performing normal rotation development to drawing 3 in [ same ] that drawing 3 is a retrose but. The reason is explained below.

[0140] In normal rotation development, since the charge of the exposure part by which the photo conductor uniformly charged by negative charge is exposed by the light reflected with the white ground of a picture, and is equivalent to a white ground disappears, negatives are developed by making the just charged toner adhere to the unexposed part equivalent to a black material.

[0141] Therefore, since there are many exposure parts and disappearance of a charge increases when [ with many white grounds ] the rate of printing is low as shown in drawing 5 (b), the surface potential of the photo conductor drum 5 approaches -100V of exposure potential, and since there are many unexposed parts conversely and there is little disappearance of a charge when [ with many black materials ] the rate of printing is high, the surface potential of the photo conductor drum 5 approaches -800V of initial potential. Thus, the relation between the surface potential of the photo conductor drum 5 and the rate of printing becomes the opposite of the case (refer to drawing 5 (a)) of reversal development.

[0142] Next, the relation between the rate of printing and the sense of the current which flows zener diode 56 is considered. As shown in drawing 5 (b), supposing it sets development bias voltage as -400V, when the rate of printing is low, the surface potential of the photo conductor drum 5 will approach a positive side from development bias voltage. Therefore, it is current I2 to the direction which goes to a power supply 51 through the toner thickness specification-part material 27 and zener diode 56 from the photo conductor drum 5 as shown in drawing 4 . It flows.

[0143] Zener diode 56 operates at this time, and if it constitutes so that only zener voltage may hold highly the voltage of the toner thickness specification-part material 27 from the voltage of a developing roller 22, positive electrification of a toner will be promoted. For this reason, the anode plate of zener diode 56 will be connected to the toner thickness specification-part material 27 side, and cathode will be connected to a power supply 51 side.

[0144] Thus, in equipping with a removable development cartridge the copying machine which performs normal rotation development, if only it makes the connection sense of zener diode 56 into the case of reversal development, and reverse, the terminal which supplies voltage to a development cartridge from a power supply 51 can be set to one, and the potential of a developing roller 22 and the potential of the toner thickness specification-part material 27 can be changed.

[0145] In addition, although zener diode 56 was formed, and the composition with which only constant value changes the potential of a developing roller 22 and the potential of the toner thickness specification-part material 27 was shown in the above example when the rate of printing was low, as shown in drawing 11 , resistance 58 can also be used instead of zener diode 56. Furthermore, you may transpose resistance 58 to a varistor.

[0146] Current I2 which will flow to the resistance 58 prepared instead of zener diode 56 if in the case of reversal development the surface potential of the photo conductor drum 5 changes like drawing 7 (a) as already explained It changes, as shown in drawing 7 (b). That is, it is current I2 to the direction which goes to a power supply 51 from the

toner thickness specification-part material 27 at the time of the rate of low printing to which the surface potential of the photo conductor drum 5 serves as a negative side from development bias voltage (DVB). It is current I2 as it flows and the rate of printing becomes high. A size is dwindled.

[0147] Moreover, when the surface potential of the photo conductor drum 5 becomes equal to development bias voltage (DVB), it is current I2. At the time of the rate of high printing which it is set to 0 and the surface potential of the photo conductor drum 5 becomes from development bias voltage (DVB) a positive side, it goes to the toner thickness specification-part material 27 from a power supply 51, and is current I2 to the above and an opposite direction. It is current I2 as it flows and the rate of printing becomes

[0148] Therefore, the absolute value of the voltage generated to the ends of resistance 58 is current I2, as shown in drawing 7 (c). It changes with change. Thus, the work to which the voltage which generates to ends the resistance 58 prepared instead of zener diode 56, so that the rate of printing is low makes voltage of the toner thickness specification-part material 27 lower than development bias voltage by becoming high becomes large. For this reason, when it is the rate of low printing from which fogging poses a problem, there is an effect of reducing the toner of weak electrification or reverse electrification.

[0149] Moreover, since the change of potential to change of current which flows a varistor is small compared with resistance 58, the varistor prepared instead of zener diode 56 can acquire the effect near zener diode 56.

[0150]  
[Effect of the Invention] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 1 is the composition of having made the constant-voltage element which generates fixed voltage by the current generated according to the difference of the surface potential of a photo conductor, and the potential of a power supply intervening as mentioned above in the connection path of the power supply and developer thickness specification-part material which supply fixed voltage to a developer support.

[0151] So, when fogging over white solid one of a picture poses [ the rate of printing ] a problem low, the potential difference by which a charge is injected into the developer layer on a developer support from developer thickness specification-part material can be produced between a developer support and developer thickness specification-part material. Consequently, electrification of a developer is raised, since the developer of weak electrification leading to fogging or reverse electrification can be lost, it is stabilized and good quality of image can be obtained.

[0152] Moreover, what is necessary is just to prepare one terminal which connects electrically the main part of image formation equipment, and a developer, when a developer is made removable at the main part of image formation equipment and it considers as the composition which supplies voltage to a developer from the power supply prepared in the main part of image formation equipment. Consequently, since the number of terminals can be reduced conventionally, a possibility of starting a poor contact by part for a terminal area becomes small by repeating attachment and detachment of a developer. Therefore, invention of a claim 1 does so collectively the effect that the developer of a reliable low cost can be offered.

[0153] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 2 is the composition of having used zener diode as a constant-voltage element according to claim 1, as mentioned above.

[0154] so, in addition to the effect by composition according to claim 1, according to the surface potential of a photo conductor, or the potential of a developer support, the zener diode which has the optimal zener voltage can be chosen, and the design of a developer does the effect of a plain-gauze cone

[0155] The upper limit of the voltage on which a constant-voltage element according to claim 1 generates the developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 3 as mentioned above is composition set up so that the potential of the surface of the developer layer held on the developer support may become lower than the surface potential at the time of the development start of a photo conductor.

[0156] so, since the phenomenon which the potential of the surface of a developer layer exceeds from the surface potential at the time of the development start of a photo conductor does not occur in addition to the effect by composition according to claim 1, a developer does not adhere other than an electrostatic latent image, but the effect that good quality of image without fogging can be obtained is done

[0157] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 4 is the composition quickly set as the grade by which a developer does not weld the bearer rate of the above-mentioned developer support to developer thickness specification-part material as mentioned above compared with the traverse speed which the front face of a photo conductor according to claim 1 moves at the time of development.

[0158] so, since the developer layer on a developer support is regulated by always uniform thickness by developer thickness specification-part material when a developer does not weld to developer thickness specification-part material in addition to the effect by composition according to claim 1, and it is conveyed at a photo conductor, the electrification efficiency of a developer was raised upwards and the effect that always good quality of image can be

obtained is done

[0159] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 5 is 100V or the composition set up highly 500v from the absolute value of the potential of the above-mentioned developer support as mentioned above about the absolute value of the surface potential of the photo conductor indicated to the claim 1.

[0160] so, the effect that the optimal range which can obtain good quality of image without fogging can be offered about a setup of the surface potential of a photo conductor and the potential of a developer support in addition to the effect by composition according to claim 1 is done

[0161] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 6 is the composition of having set the triboelectrification polarity of a photo conductor according to claim 1 as the electrification polarity of a developer, and reverse, as mentioned above.

[0162] So, since the efficiency of the triboelectrification of the developer by contact of a photo conductor and developer supports can be raised and a developer can be further charged in homogeneity, the effect that fogging can be reduced further is done.

[0163] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 7 is the composition of having made the potential difference generating element which generates the potential difference between a power supply and developer thickness specification-part material intervening as mentioned above by the current generated according to the difference of the surface potential of a photo conductor, and the potential of a power supply in the connection path of the power supply and developer thickness specification-part material which supply fixed voltage to a developer support.

[0164] So, when fogging over white solid one of a picture poses [ the rate of printing ] a problem low using the current generated according to the difference of the surface potential of a photo conductor and the potential of a power supply resulting from change of the rate of printing of image formation, a potential difference generating element can produce the potential difference by which a charge is injected into the developer layer on a developer support from developer thickness specification-part material between a developer support and developer thickness specification-part material. Consequently, electrification of a developer is raised, since the developer of weak electrification leading to fogging or reverse electrification can be lost, it is stabilized and good quality of image can be obtained.

[0165] Moreover, what is necessary is just to prepare one terminal which connects electrically the main part of image formation equipment, and a developer, when a developer is made removable at the main part of image formation equipment and it considers as the composition which supplies voltage to a developer from the power supply prepared in the main part of image formation equipment. Consequently, since the number of terminals can be reduced conventionally, a possibility of starting a poor contact by part for a terminal area becomes small by repeating attachment and detachment of a developer. Therefore, invention of a claim 7 does so collectively the effect that the developer of a reliable low cost can be offered.

[0166] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 8 is the composition of having used resistance or the varistor as a potential difference generating element according to claim 7, as mentioned above.

[0167] so, the effect according to composition according to claim 7 when resistance is used as a potential difference generating element -- in addition, since [ whose difference of the surface potential of a photo conductor and the potential of a power supply is a rate of low printing ] it becomes large by the way, when performing image formation of the low rate of printing especially, the effect that fogging can be abolished effectively is done so

[0168] Moreover, when a varistor is used as a potential difference generating element, since resistance does not depend for a varistor on the size of the flowing current, the potential difference generated to the ends of a varistor does so the effect that the range of the rate of printing which is stabilized and can abolish fogging becomes larger than resistance.

[0169] The developer of the image formation equipment concerning invention of a claim 9 As mentioned above, the main part of image formation equipment is equipped with a developer free [ attachment and detachment ]. The power supply which supplies fixed voltage to a developer support is prepared in the above-mentioned main part. in the connection path of the above-mentioned power supply and developer thickness specification-part material The constant-voltage element which generates fixed voltage by the current generated according to the difference of the surface potential of a photo conductor and the potential of a power supply is made to intervene. It was prepared in one terminal area and the above-mentioned main part which were prepared in the frame of a developer, and also a terminal area is the composition that a developer and the above-mentioned power supply of a main part are electrically connected through one junction terminal constituted possible [ attachment and detachment ].

[0170] So, since a possibility of starting a poor contact by part for a terminal area by repeating attachment and detachment of a developer when the junction terminal which connects a removable developer and the power supply of a main part to the main part of image formation equipment electrically can be managed with one becomes smaller than

before, the developer of a reliable low cost can be offered.

[0171] moreover, like the effect by composition according to claim 1, since the constant-voltage element is made to intervene in the connection path of a power supply and developer thickness specification-part material, when fogging over white solid one of a picture poses [ the rate of printing ] a problem low, the developer of weak electrification or reverse electrification could be lost, the effect that it is stabilized and good quality of image can be obtained is combined, and it does so

---

[Translation done.]



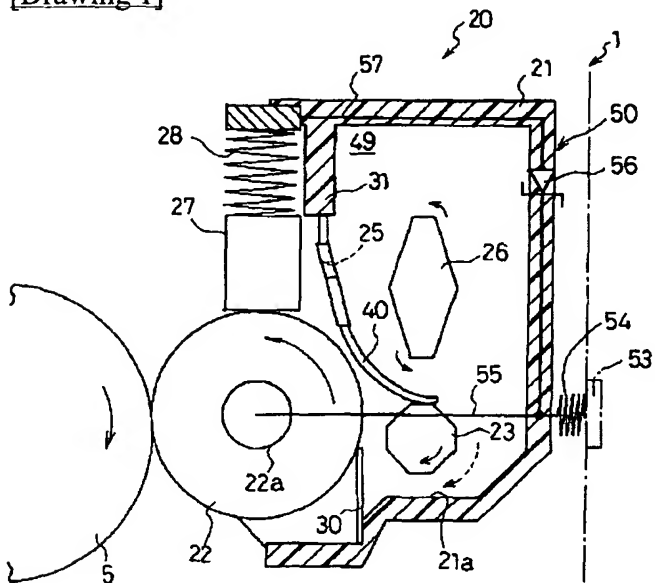
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

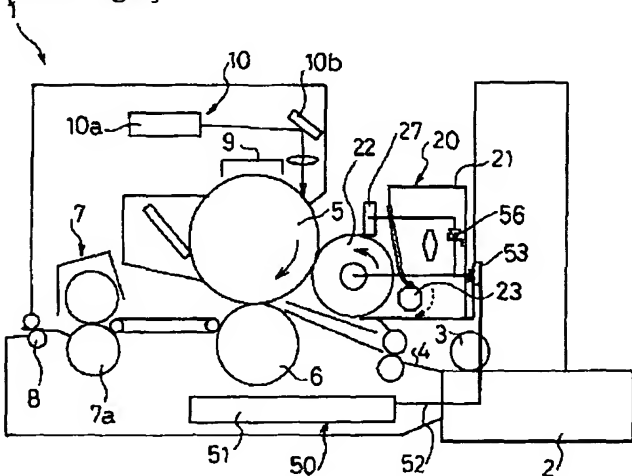
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

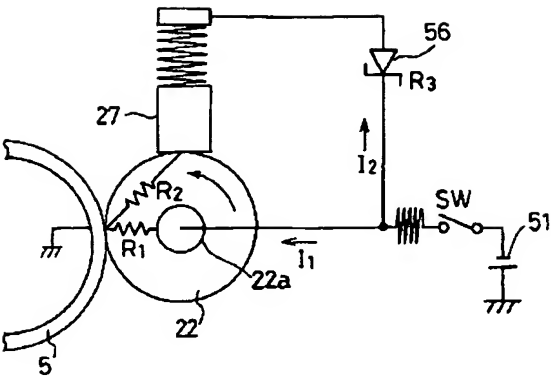


[Drawing 2]

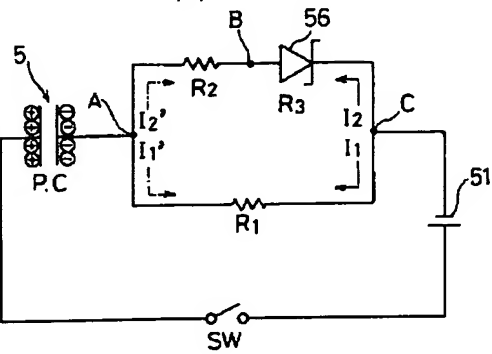


[Drawing 3]

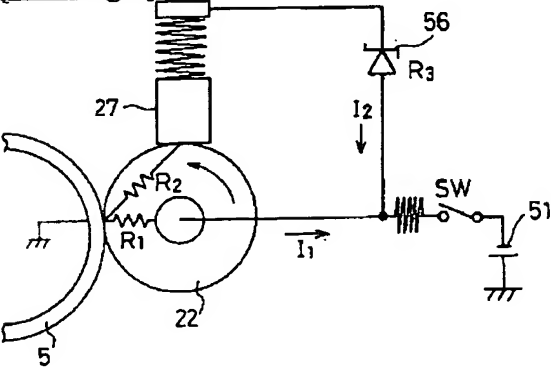
(a)



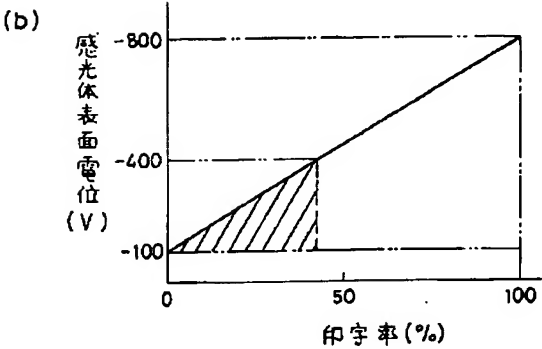
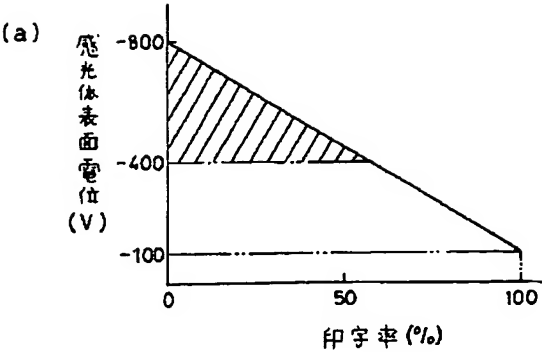
(b)



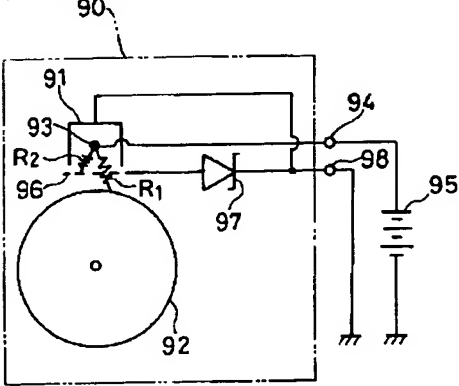
[Drawing 4]



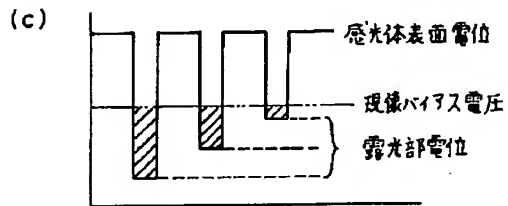
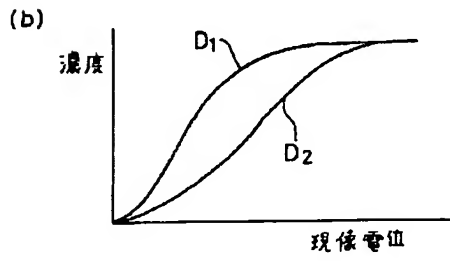
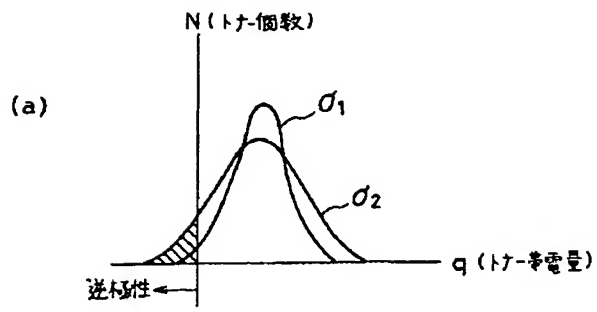
[Drawing 5]



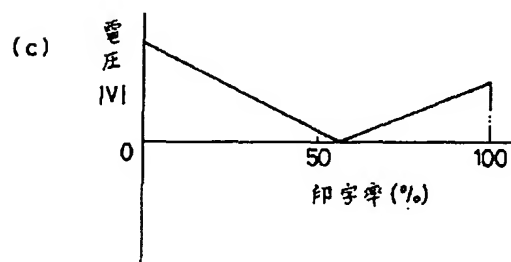
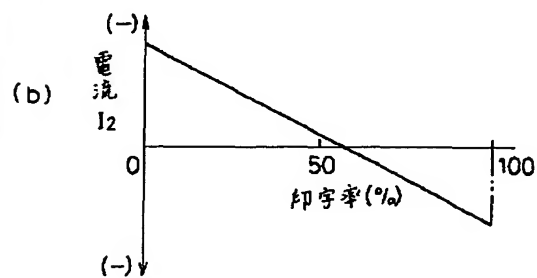
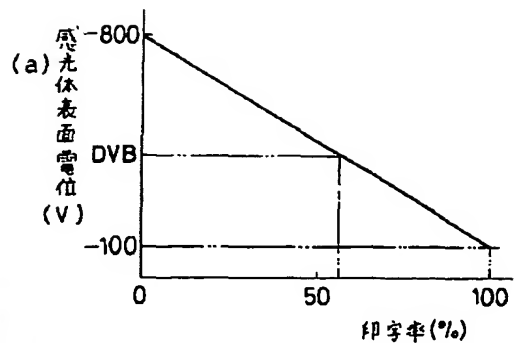
[Drawing 9]



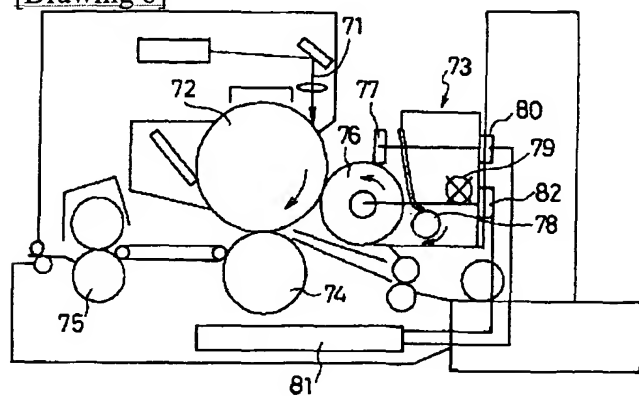
[Drawing 6]



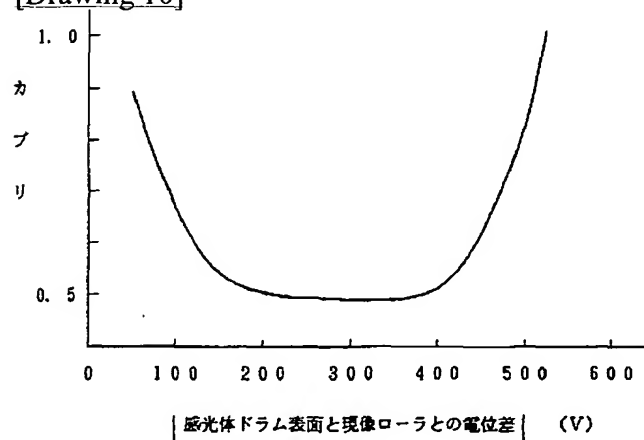
[Drawing 7]



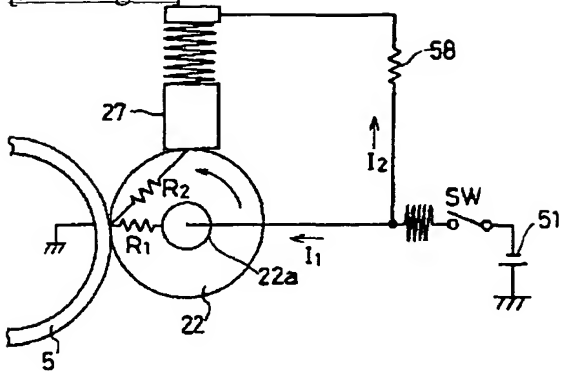
[Drawing 8]



[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-248767

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	5 0 1		G 0 3 G 15/08	5 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平7-45947

(22) 出願日 平成7年(1995)3月6日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 木戸 栄一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 太田 敏博

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 若田 茂之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 原 謙三

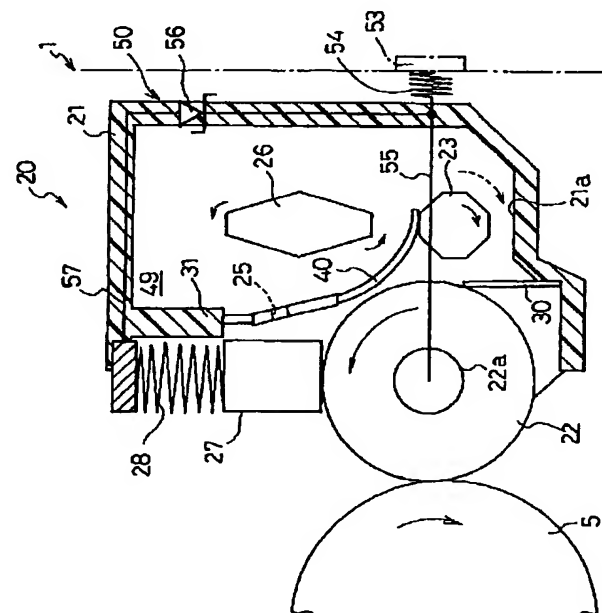
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置の現像装置

## (57) 【要約】

【構成】 現像カートリッジ20は、非磁性一成分現像剤を用いるプリンタに着脱自在に備えられる。現像に際して、現像ローラ22とトナー層厚規制部材27とのそれぞれに異なる電圧が装置本体1側の電源から端子53・接触パネ54を介して印加される。現像ローラ22には接触パネ54から直接電圧が印加される。トナー層厚規制部材27に異なる電圧を印加すべく接触パネ54とトナー層厚規制部材27との接続経路中にはツェナーダイオード56が設けられている。

【効果】 トナー層厚規制部材27に印加される電圧は、低印字率の画像形成時に、電源電圧より常にツェナー電圧だけ低くなるので、装置本体1と現像カートリッジ20とを接続する端子53を1個にすることができ、接点部分の接触不良の発生を低減し、コストを低減すると共に、良質画像を提供することができる。



( 2 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

1

2

**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】表面に非磁性一成分現像剤から成る現像剤層を保持し、感光体に接触しながら現像剤を搬送する現像剤担持体と、現像剤担持体に接触して、上記現像剤層を一定の厚みに規制する導電性の現像剤層厚規制部材とを有し、感光体上に形成された静電潜像の現像に際して、現像剤担持体および現像剤層厚規制部材のそれぞれに異なる電圧を印加する画像形成装置の現像装置において、

上記現像剤担持体に一定電圧を供給する電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に、感光体の表面電位と電源の電位との差に応じて発生する電流によって一定の電圧を発生する定電圧素子を介在させたことを特徴とする画像形成装置の現像装置。

【請求項 2】上記定電圧素子はツェナーダイオードであることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置の現像装置。

【請求項 3】上記定電圧素子が発生する電圧の上限は、現像剤担持体上に保持された現像剤層の表層の電位が感光体の現像開始時の表面電位より低くなるように、設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置の現像装置。

【請求項 4】上記感光体の表面が現像時に移動する移動速度に比べて、上記現像剤担持体の搬送速度を、現像剤層厚規制部材に現像剤が融着しない程度に速く設定したことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置の現像装置。

【請求項 5】上記感光体の表面電位の絶対値を上記現像剤担持体の電位の絶対値より 1 0 0 V ないし 5 0 0 V 高く設定したことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置の現像装置。

【請求項 6】上記感光体の摩擦帯電極性を現像剤の帯電極性と逆に設定したことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置の現像装置。

【請求項 7】表面に非磁性一成分現像剤から成る現像剤層を保持し、感光体に接触しながら現像剤を搬送する現像剤担持体と、現像剤担持体に接触して、上記現像剤層を一定の厚みに規制する導電性の現像剤層厚規制部材とを有し、感光体上に形成された静電潜像の現像に際して、現像剤担持体および現像剤層厚規制部材のそれぞれに異なる電圧を印加する画像形成装置の現像装置において、

上記現像剤担持体に一定電圧を供給する電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に、感光体の表面電位と電源の電位との差に応じて発生する電流によって、電源と現像剤層厚規制部材との間に電位差を発生させる電位差発生素子を介在させたことを特徴とする画像形成装置の現像装置。

【請求項 8】上記電位差発生素子は、抵抗またはバリスタであることを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置

の現像装置。

【請求項 9】表面に非磁性一成分現像剤から成る現像剤層を保持し、感光体に接触しながら現像剤を搬送する現像剤担持体と、現像剤担持体に接触して、上記現像剤層を一定の厚みに規制する導電性の現像剤層厚規制部材とを有し、感光体上に形成された静電潜像の現像に際して、現像剤担持体および現像剤層厚規制部材のそれぞれに異なる電圧を印加する画像形成装置の現像装置において、

上記現像装置は画像形成装置の本体に着脱自在に装着され、

上記現像剤担持体に一定電圧を供給する電源が、上記本体に設けられ、

上記電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に、電源と現像剤層厚規制部材との間を流れる電流によって一定の電圧を発生する定電圧素子を介在させ、

現像装置の枠体に設けられた一端子部と上記本体に設けられた他端子部とが接離可能に構成された 1 つの接合端子を介して、現像装置と本体の上記電源とが電気的に接続されることを特徴とする画像形成装置の現像装置。

**【発明の詳細な説明】****【0 0 0 1】**

【産業上の利用分野】本発明は、光プリンタ装置、複写機又はファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置に備えられる現像装置に関するものである。

**【0 0 0 2】**

【従来の技術】画像形成装置として、例えば、特開昭 5 0 - 1 1 7 4 3 2 号公報に開示されたいわゆる電子写真方式の光プリンタ装置がある。

【0 0 0 3】この種の光プリンタ装置では、図 8 に示すように、コンピュータから入力された情報に基づいて変調されたレーザビーム 7 1 によって、感光体ドラム 7 2 が露光走査され、感光体ドラム 7 2 に静電潜像が形成される。次いで、感光体ドラム 7 2 の静電潜像は、現像装置としての現像カートリッジ 7 3 に収納され予め帯電された非磁性一成分現像剤であるトナーにて現像され、可視画像としてのトナー像になる。その後、感光体ドラム 7 2 上のトナー像は転写ローラ 7 4 にて記録紙に転写され、定着ユニット 7 5 を経て光プリンタ装置から排出される。これによって、プリント動作が完了する。

【0 0 0 4】上記の現像カートリッジ 7 3 は、光プリンタ装置に着脱可能に設けられると共に、トナーを感光体ドラム 7 2 の現像領域に搬送するための現像ローラ 7 6 と、図示しないパネにて現像ローラ 7 6 を押圧しトナーの層厚を規制するトナー層厚規制部材 7 7 と、トナーを現像ローラ 7 6 に供給するトナー供給ローラ 7 8 と、トナーを現像槽内で攪拌しトナー供給ローラ 7 8 側に搬送するトナー攪拌ローラ 7 9 等を有している。

【0 0 0 5】また、上記トナー層厚規制部材 7 7 及び現像ローラ 7 6 には、それぞれ異なる電圧値が印加される

(3)

特開平8-248767

3

ようになっている。これは、トナー層厚規制部材77の方に現像ローラ76よりも大きな絶対値の電圧を印加することにより、トナー層厚規制部材77からトナーに電荷を注入し、トナーを均一帯電させるためである。

【0006】このような構成では、従来、現像ローラ76およびトナー層厚規制部材77に異なる絶対値の電圧を印加するために、現像カートリッジ73と光プリンタ装置本体との間に2つの端子80・82を設けている。すなわち、トナー層厚規制部材77には端子80を通して電源81から給電される一方、現像ローラ76には端子82を通して電源81から給電される。

【0007】次に、電子写真装置の帯電器および感光体を電子写真装置本体に着脱可能なカートリッジとしてユニット化し、カートリッジと電子写真装置本体との間に2つの端子を設けた他の従来例を説明する。

【0008】図9に示すように、カートリッジ90は、コロナ帯電器91と感光体ドラム92をユニットとし、電子写真装置本体に着脱可能となっている。コロナ帯電器91には、タングステンワイヤ93が張架されると共に、コロナ放電による感光体ドラム92の帯電を均一化するようコロナ放電を制御するグリッド96が設けられている。

【0009】また、カートリッジ90と電子写真装置本体との間には、2つの端子94・98が設けられている。カートリッジ90を電子写真装置本体に装着したとき、タングステンワイヤ93が、電子写真装置本体に設けられた電源95に端子94を介して電気的に接続され、グリッド96は端子98を介してグラウンドに接続されるようになっている。

【0010】ただし、グリッド96と端子98との間には、陰極がグリッド96に接続され、陽極が端子98に接続されたツェナーダイオード97が設けられている。ツェナーダイオード97のツェナー電圧は例えば800Vである。この結果、電源95からタングステンワイヤ93に-3kV〜-7kVの電圧が印加され、コロナ放電が起きたときに、グリッド96の電圧は-800Vに保持されるので、コロナ放電を制御することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開昭50-117432号公報に開示された光プリンタ装置では、給紙のジャムが発生したり、光プリンタ装置内を清掃したりする度に、現像カートリッジ73の着脱操作が行われるので、各端子80・82において、現像カートリッジ73の着脱によって電気的接続がON/OFFされる各接点部分に接触不良が発生し易いという問題点を有している。

【0012】同様に、上記カートリッジ90を備えた電子写真装置においても、タングステンワイヤ93のクリーニング等のメンテナンス時や、電子写真装置内の清掃時に、カートリッジ90の着脱操作が行われるので、各

4

端子94・98の各接点部分に接触不良が発生し易いという問題点を有している。

【0013】また、接点部分に接触不良が発生するとノイズが発生するため、ノイズに弱い電子機器が誤動作するという問題点も有している。

【0014】さらに、電源81から2系統の電圧供給が必要となることや、端子の数を複数必要とするために、コスト高になるという問題点も有している。

【0015】したがって、端子80・82や端子94・98における接点部分の数が、少なければ少ない程接触不良の発生が少なくなることや、コストの面からも、2個の端子を1個に減らすことが従来から望まれている一方、上記2個の端子を介する2系統の各電位はそれぞれ異なるので、いかにして端子を1個にするかが技術課題であった。

【0016】本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、現像ローラ及びトナー層厚規制部材のそれぞれに異なる印加電圧を供給するに際して、画像形成装置本体側から現像装置へ接続するための端子を1個にすることを可能とし、これによって接点部分の接触不良の発生を低減すると共に、良質画像を供給し得る低コストの画像形成装置の現像装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る画像形成装置の現像装置は、上記課題を解決するために、表面に非磁性一成分現像剤から成る現像剤層を保持し、感光体（例えば、感光体ドラム）に接触しながら現像剤を搬送する現像剤担持体（例えば、現像ローラ）と、現像剤担持体に接触して、上記現像剤層を一定の厚みに規制する導電性の現像剤層厚規制部材（例えば、トナー層厚規制部材）とを有し、感光体上に形成された静電潜像の現像に際して、現像剤担持体および現像剤層厚規制部材のそれぞれに異なる電圧を印加する画像形成装置の現像装置において、上記現像剤担持体に一定電圧を供給する電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に、感光体の表面電位と電源の電位との差に応じて発生する電流によって一定の電圧を発生する定電圧素子（例えば、ツェナーダイオード）を介在させたことを特徴としている。

【0018】請求項2の発明に係る画像形成装置の現像装置は、上記課題を解決するために、上記定電圧素子がツェナーダイオードであることを特徴としている。

【0019】請求項3の発明に係る画像形成装置の現像装置は、上記課題を解決するために、上記定電圧素子が発生する電圧の上限は、現像剤担持体上に保持された現像剤層の表層の電位が感光体の現像開始時の表面電位より低くなるように、設定されていることを特徴としている。

【0020】請求項4の発明に係る画像形成装置の現像装置は、上記課題を解決するために、上記感光体の表面

( 4 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

5

が現像時に移動する移動速度に比べて、上記現像剤担持体の搬送速度を現像剤層厚規制部材に現像剤が融着しない程度に速く設定したことを特徴としている。

【0021】請求項5の発明に係る画像形成装置の現像装置は、上記課題を解決するために、上記感光体の表面電位の絶対値を上記現像剤担持体の電位の絶対値より100Vないし500V高く設定したことを特徴としている。

【0022】請求項6の発明に係る画像形成装置の現像装置は、上記課題を解決するために、上記感光体の摩擦帯電極性を現像剤の帯電極性と逆に設定したことを特徴としている。

【0023】請求項7の発明に係る画像形成装置の現像装置は、上記課題を解決するために、表面に非磁性一成分現像剤から成る現像剤層を保持し、感光体（例えば、感光体ドラム）に接触しながら現像剤を搬送する現像剤担持体（例えば、現像ローラ）と、現像剤担持体に接触して、上記現像剤層を一定の厚みに規制する導電性の現像剤層厚規制部材（例えば、トナー層厚規制部材）とを有し、感光体上に形成された静電潜像の現像に際して、20 現像剤担持体および現像剤層厚規制部材のそれぞれに異なる電圧を印加する画像形成装置の現像装置において、上記現像剤担持体に一定電圧を供給する電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に、感光体の表面電位と電源の電位との差に応じて発生する電流によって、電源と現像剤層厚規制部材との間に電位差を発生させる電位差発生素子（例えば、抵抗またはバリスタ）を介在させたことを特徴としている。

【0024】請求項8の発明に係る画像形成装置の現像装置は、上記課題を解決するために、上記電位差発生素子は、抵抗またはバリスタであることを特徴としている。

【0025】請求項9の発明に係る画像形成装置の現像装置は、上記課題を解決するために、表面に非磁性一成分現像剤から成る現像剤層を保持し、感光体（例えば、感光体ドラム）に接触しながら現像剤を搬送する現像剤担持体（例えば、現像ローラ）と、現像剤担持体に接触して、上記現像剤層を一定の厚みに規制する導電性の現像剤層厚規制部材（例えば、トナー層厚規制部材）とを有し、感光体上に形成された静電潜像の現像に際して、40 現像剤担持体および現像剤層厚規制部材のそれぞれに異なる電圧を印加する画像形成装置の現像装置において、上記現像装置は画像形成装置の本体に着脱自在に装着され、上記現像剤担持体に一定電圧を供給する電源が、上記本体に設けられ、上記電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に、電源と現像剤層厚規制部材との間を流れる電流によって一定の電圧を発生する定電圧素子（例えば、ツェナーダイオード）を介在させ、現像装置の枠体に設けられた一端子部と上記本体に設けられた他端子部とが接離可能に構成された1つの接合端子を介して、現 50

6

像装置と本体の上記電源とが電気的に接続されることを特徴としている。

【0026】

【作用】請求項1の構成によれば、非磁性一成分現像剤を用い、感光体と現像剤担持体とを接触させると共に、現像剤担持体と現像剤層厚規制部材とを接触させ、さらに現像に際して、現像剤担持体および現像剤層厚規制部材のそれぞれに異なる電圧を印加する画像形成装置においては、画像形成の印字率の変化によって、感光体の表面電位が変化するため、感光体の表面電位と電源の電位との差に応じた電流が発生する。

【0027】例えば、負に帯電した非磁性一成分現像剤を用い、感光体と現像剤担持体とを接触させて反転現像を行う方式では、画像の印字率が低いときに、現像剤担持体から感光体に向かって電流が流れる一方、印字率が高いときには逆の方向に電流が流れるという現象が見られる。

【0028】これは、低印字率のとき、感光体の表面には未露光部が多く、負電荷が多く蓄積されているため、感光体の平均的な表面電位は電源の電位より高くなっているからである。すなわち、感光体と現像剤担持体とは接触しているので、感光体に蓄積された負電荷は電位の高い方から低い方へ、つまり、感光体から現像剤担持体に向かって移動する。この結果、電流は、現像剤担持体から感光体に向かって流れることになる。

【0029】これに対し、高印字率のとき、感光体の表面には露光部が多く、負電荷の消失が多くなるため、感光体の平均的な表面電位は電源の電位より低くなる。すなわち、現像剤担持体から感光体に負電荷が移動し、この結果、電流は、感光体から現像剤担持体に向かって流れることになる。

【0030】また、正転現像の場合には、印字率と電流の向きとの関係が反転現像の場合と全く逆になる。

【0031】したがって、印字率が低いときに、現像剤層厚規制部材と電源との間で流れる電流によって、定電圧素子が動作し、電圧を発生するように構成すれば、現像剤担持体には電源から常に一定の電圧が印加されるが、現像剤層厚規制部材には、電源の電圧に定電圧素子が発生した電圧を加えた電圧が印加される。すなわち、印字率が低く画像の白ベタに対するカブリが問題となるときに、定電圧素子は、現像剤層厚規制部材から現像剤担持体上の現像剤層に電荷が注入されるような電位差を、現像剤担持体と現像剤層厚規制部材との間に生み出すことができる。

【0032】これにより、現像剤層厚規制部材と電源との接続経路中に定電圧素子を設けるだけで、現像剤の帯電を高め、カブリの原因となる弱帯電または逆帯電の現像剤を無くすることができるので、良好な画質を安定して得ることができる。

【0033】また、画像形成装置本体に現像装置を着脱

(5)

特開平8-248767

7

可能とし、画像形成装置本体に設けた電源から現像装置に電圧を供給する構成とした場合には、現像剤担持体と現像剤層厚規制部材とに同一の電源から電圧を供給すればよいので、画像形成装置本体と現像装置とを電氣的に接続する端子を1つ設けるだけで済む。

【0034】これにより、画像形成装置本体と着脱可能な現像装置とを電氣的に接続する端子の数を従来より減らすことができるので、現像装置の着脱を繰り返すことにより端子部分で接触不良を起こすおそれが小さくなる。したがって、請求項1の構成は、信頼性の高い低コストの現像装置を提供することもできる。

【0035】請求項2の構成によれば、ツェナーダイオードは、所定の動作電流を上回る電流が流れたときに、電流の大きさに依存しない一定値のツェナー電圧を発生することができる。したがって、反転現像か正転現像かによってツェナーダイオードの接続の向きを適切に選択することによって、低印字率のときに、現像剤担持体と現像剤層厚規制部材との間にツェナー電圧に相当する一定の電位差を発生させ、現像剤層厚規制部材から現像剤担持体上の現像剤層に電荷を注入することができる。

【0036】しかも、感光体や現像剤担持体に印加する電圧の大きさに応じて、いろいろな値のツェナー電圧を選択することができるので、低印字率の画像形成時のカブリを最も有効に低減することができる現像装置の設計が容易である。

【0037】請求項3の構成によれば、定電圧素子が発生する電圧が高過ぎると、現像剤担持体と現像剤層厚規制部材との間の電位差が大きくなり過ぎ、現像剤担持体上の現像剤層に対する電荷注入量が増え過ぎる。この結果、現像剤層の帯電量が大きくなり過ぎるため、現像剤層の表層の電位が感光体の現像開始時の表面電位より上回る現象が起きる。こうなると、帯電した現像剤は電位の高い方から低い方へ移動するので、感光体上の静電潜像ばかりではなく、感光体上の全面に現像剤が付着し、画質が著しく低下する。

【0038】したがって、定電圧素子が発生する電圧の上限を、現像剤層の表層の電位が感光体の現像開始時の表面電位より低くなるように設定すれば、静電潜像のみが常に現像され、良好な画質を得ることができる。

【0039】次に、請求項4の構成による作用の背景を説明すると、非磁性一成分現像剤の帯電は、現像剤担持体上の現像剤層に対して現像剤層厚規制部材から電荷が注入されることによって行われるばかりではなく、感光体と現像剤担持体同士の接触によって、現像剤が摩擦されることによって行われる。したがって、現像剤担持体の搬送速度を大きくすれば、摩擦帯電の効率が高まることになる。

【0040】ところが、現像剤担持体の搬送速度を大きくし過ぎると、現像剤層厚規制部材に現像剤が融着し、現像剤担持体上に現像剤層が均一に形成されなくなる。

8

このため、形成した画像に白筋等の欠陥が現れ、画質が低下する。

【0041】そこで、請求項4の構成によれば、現像剤担持体の搬送速度を、感光体表面の移動速度に比べて、現像剤層厚規制部材に現像剤が融着しない程度に速く設定したので、現像剤担持体上の現像剤層は、現像剤層厚規制部材によって常に均一な厚みに規制され、感光体に搬送される。この結果、現像剤の帯電効率を高めた上に、常に良好な画質を得ることができる。

【0042】請求項5の構成に関して、感光体の表面電位の絶対値と現像剤担持体の電位の絶対値との差が小さ過ぎると、現像剤担持体上の現像剤層の表面電位が感光体の表面電位を超え易くなる結果、現像剤が感光体上の静電潜像以外の部位にも付着するため、カブリが増える。また、逆に差を大きくし過ぎると、感光体の耐圧を超えてしまい、電圧のリークが発生する。

【0043】そこで、請求項5に記載のように、感光体の表面電位の絶対値を現像剤担持体の電位の絶対値より100Vないし500V高く設定すれば、カブリの無い良好な画質を得ることができる。

【0044】請求項6の構成に関して、請求項4の構成による作用で説明したように、非磁性一成分現像剤の帯電の一部は、感光体と現像剤担持体同士の接触によって、現像剤が摩擦されることによって行われる。したがって、請求項6に記載のように感光体の摩擦帯電極性を現像剤の帯電極性と逆に設定しておけば、現像剤を均一に帯電する効果が高まり、カブリを一層低減することができる。

【0045】請求項7の構成によれば、請求項1の構成による作用として説明したように、画像形成の印字率の変化によって、感光体の表面電位と電源の電位との差に応じた電流が現像剤層厚規制部材と電源との間で流れる。この電流は、現像剤層厚規制部材と電源との間に介在させた電位差発生素子にも流れるので、現像剤担持体には電源から常に一定の電圧が印加されるのに対し、現像剤層厚規制部材には、電源の電圧に電位差発生素子が発生した電圧を加えた電圧が印加される。すなわち、印字率が低く画像の白ベタに対するカブリが問題となるときに、現像剤層厚規制部材から現像剤担持体上の現像剤層に電荷が注入されるような電位差を、現像剤担持体と現像剤層厚規制部材との間に生み出すことができる。

【0046】したがって、請求項1の構成による作用効果と同様の作用効果を得ることができる。

【0047】請求項8の構成によれば、電位差発生素子を抵抗で構成した場合、抵抗の両端に発生する電位差は、抵抗を流れる電流の大きさに依存して変化するが、低印字率のときには、感光体の表面電位と電源の電位との差が大きくなるため、抵抗の両端に発生する電位差も十分大きくなる。したがって、印字率が低く画像の白ベタに対するカブリが問題となるときに、現像剤層厚規制



( 6 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

9

10

部材から現像剤担持体上の現像剤層に電荷が注入されるような電位差を、現像剤担持体と現像剤層厚規制部材との間に生み出すことができる。すなわち、抵抗は、特に低い印字率の場合にカブリを無くす効果が大きい。

【0048】また、電位差発生素子をバリスタで構成した場合、バリスタの両端に発生する電位差は、バリスタを流れる電流の大きさに抵抗ほど依存はしないので、請求項1に記載の定電圧素子と同じような効果を得ることができる。

【0049】請求項9の構成に関して、請求項1の構成による作用を説明したように、現像剤層厚規制部材と電源との接続経路中に定電圧素子を設けることにより、現像剤担持体と現像剤層厚規制部材とに対し、同一電源から異なる電圧の印加が可能となる。したがって、電源の出力端子は1つで済むので、画像形成装置の本体に着脱可能な現像装置と本体の電源とを電気的に接続する接合端子も1つで済む。

【0050】したがって、請求項9の構成によれば、現像装置が画像形成装置の本体に着脱自在に装着するカートリッジ型である場合に、現像装置の着脱を繰り返すことにより端子部分で接触不良を起こすおそれが従来より小さくなるため、信頼性の高い低コストの現像装置を提供することができる。

【0051】また、電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に定電圧素子を介在させているので、請求項1に記載の構成による効果と同様に、印字率が低く画像の白ベタに対するカブリが問題となるときに、弱帯電または逆帯電の現像剤を無くすことができ、良好な画質を安定して得ることができる。

【0052】

【実施例】

〔実施例1〕本発明の一実施例について図1ないし図3、図5(a)、並びに図6に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0053】図2に示すように、本実施例に係る画像形成装置としての例えば光プリンタ装置（以下、単に「プリンタ」と称する）は、装置本体1の側部に、シート状の図示しない記録紙を挿入するための給紙トレイ部2を備えている。そして、この給紙トレイ部2における出紙側には給紙ローラ3が設けられ、給紙ローラ3の出紙側には、用紙搬送路4がほぼ水平方向に設けられている。用紙搬送路4の途中には、感光体としての感光体ドラム5と転写ローラ6とが配設されている。

【0054】また、転写ローラ6のさらに出紙側には、定着ローラ7aを有する定着ユニット7が設けられている。定着ユニット7の出紙側には、出紙ローラ8が設けられ、この出紙ローラ8を通して記録紙が装置本体1から排出される。

【0055】一方、上記感光体ドラム5の側方には、現像装置としての現像カートリッジ20が設けられ、感光

体ドラム5の表面に非磁性一成分現像剤としてのトナーが供給される。また、感光体ドラム5の上方には感光体ドラム5に光を照射するための光学系ユニット10が設けられている。

【0056】上記光学系ユニット10には、半導体レーザ装置10aおよび反射ミラー10b等が内蔵されている。この光学系ユニット10からの出射光が、帯電器9により予め帯電された感光体ドラム5の表面に導かれ、さらに感光体ドラム5が露光されることによって、この感光体ドラム5表面に所定の静電潜像が形成される。

【0057】この静電潜像が、現像カートリッジ20から供給されるトナーにより、感光体ドラム5に付着されて現像され、このトナー像が感光体ドラム5の回転に伴って、感光体ドラム5と転写ローラ6との当接部に向かって時計回りに送られる。

【0058】一方、このとき、上記給紙トレイ部2からは給紙ローラ3によって記録紙が1枚ずつ送出される。送出された記録紙は、用紙搬送路4に沿って感光体ドラム5と転写ローラ6との当接部である転写領域に搬送される。

【0059】この転写領域を記録紙が通過する際に、感光体ドラム5の表面に形成されているトナー像が、その電荷と記録紙表面の電荷との電位差によって、記録紙に転写される。

【0060】次いで、記録紙は定着ローラ7aを有する定着ユニット7へと送られ、定着ユニット7にて加熱および圧着が行われる。このとき、記録紙上のトナーは定着ローラ7aの温度と圧力とにより記録紙に融着される。定着ユニット7から送り出された記録紙は、出紙ローラ8によって装置本体1から排出される。

【0061】ところで、図1に示すように、本実施例における現像カートリッジ20は、現像槽49を有するカートリッジ本体21（現像装置の枠体）を備えている。現像槽49内には、感光体ドラム5の表面にトナーを供給する現像ローラ22（現像剤担持体）、現像ローラ22に所定の搬送圧力でトナーを供給するトナー供給ローラ23、および現像槽49内のトナーを攪拌するトナー攪拌ローラ26等が設けられている。上記現像ローラ22、トナー供給ローラ23およびトナー攪拌ローラ26は、図示しない各軸部が、カートリッジ本体21に設けられた軸受けにより軸支され、図示しない駆動ギアにてそれぞれ矢印方向に回転されるようになっている。

【0062】また、現像カートリッジ20には、現像ローラ22の表面に付着するトナーの層厚を均一に規制するトナー層厚規制部材27（現像剤層厚規制部材）、スプリング28、下部シール材30およびカートリッジカバー31等が設けられている。上記スプリング28は、トナー層厚規制部材27を現像ローラ22に押圧すべく付勢するためのものである。また、下部シール材30は、現像ローラ22の下部からトナーが漏れないように



( 7 )

特開平 8-248767

11

するために現像ローラ 22 に接触状態で設けられているものである。

【0063】上記の構成を有する現像カートリッジ 20 の内部では、現像槽 49 内のトナーが、トナー攪拌ローラ 26 によりトナー供給ローラ 23 側に搬送され、トナー供給ローラ 23 とカートリッジ本体 21 における対向内壁面 21a との間を通過して、現像ローラ 22 側に搬送される。搬送されたトナーは現像ローラ 22 に付着した後、トナー層厚規制部材 27 にて均一な層厚にされ、上記感光体ドラム 5 に静電的に付着することにより感光体ドラム 5 の静電潜像が現像される。

【0064】現像カートリッジ 20 は、装置本体 1 に対して着脱自在となっている。より具体的には、上記装置本体 1 に形成された図示しないガイド溝に沿って、装置本体 1 の上方から現像カートリッジ 20 における現像ローラ 22 の軸部 22a 両端を挿入することにより、現像カートリッジ 20 を装置本体 1 に装着可能となっている。

【0065】次に、上記現像カートリッジ 20 の細部について以下に詳細に述べる。上記の現像ローラ 22 は、非磁性一成分現像剤を使用した場合には、上記感光体ドラム 5 と所定量のニップ（くい込み）で互いに圧接されている。なお、現像ローラ 22 と感光体ドラム 5 とを所定量のニップで接触させるために、現像ローラ 22 の形成素材としては、導電性と弾性とを有するゴム材料から選択するとよい。例えば、ポリウレタンゴム等のウレタン系ゴム、シリコン系ゴム又は NBR（Nitrile-Butadiene Rubber）系ゴムのような弾性素材にカーボン等の導電性微粒子を内添すれば、導電性を持たせることができる。

【0066】また、現像ローラ 22 の硬度は、アスカ C で 50 ～ 90 度が好ましい。なお、アスカ C とは、日本ゴム協会における硬度の規格であり、先端形状が球になっている硬度測定用の針をスプリングの力で試料の表面に押しつけ、試料の抗力とスプリングの力とがバランスしたときに、針が試料を押し込んでいた深さ（押し込み深さ）で硬度を表したものである。アスカ C の規格では、55 g の荷重をスプリングに与えたときの針の押し込み深さが、その針の最大変位と等しくなるような試料の硬度を 0 度とし、855 g の荷重をスプリングに与えたときの針の押し込み深さが 0 となるような試料の硬度を 100 度に定めている。

【0067】上記の現像ローラ 22 の近傍には、この現像ローラ 22 にトナーを搬送供給するためのトナー供給ローラ 23 が現像ローラ 22 に非接触状態で設けられている。なお、トナー供給ローラ 23 は正多角柱に形成されている。上記の正多角柱の角数については、例えば正 3 角柱以上正 8 角柱以下にするのが搬送量の点で好ましく、本実施例では正 8 角柱を採用している。すなわち、トナーは、トナー供給ローラ 23 の正多角柱の側面で搬

12

送される。このときのトナー供給ローラ 23 によって搬送されるトナー量は、正多角柱に外接する円柱と正多角柱との体積の差として算出される。したがって、角数の多い方が搬送能力が低く、角数の少ない方が搬送能力が高くなる。しかし、少な過ぎると搬送量にむらが生じる。このため、正多角柱は、正 5 角柱～正 8 角柱にするのがトナーの安定した搬送のために好ましいことがわかる。

【0068】ここで、トナーを安定して搬送するための現像ローラ 22 およびトナー供給ローラ 23 に関する具体的な設計値は、非磁性一成分のトナーを使用する場合にあつては、例えば、現像ローラ 22 の直径を 16 mm、周速度を 32.5 mm/秒に設定する一方、トナー供給ローラ 23 を正 8 角柱として直径 12 mm および周速度 40 mm/秒に設定することができる。

【0069】一方、本実施例においては、現像ローラ 22 とトナー攪拌ローラ 26 との間に位置して、現像ローラ 22 に対向するように、凸面状のトナー塗布部材 40 が設けられている。このトナー塗布部材 40 の一端は、カートリッジカバー 31 に取り付けられ、下方へ延伸する他端部は自由端となって、トナー供給ローラ 23 に付着するトナーを掻き落とすためにトナー供給ローラ 23 の表面に当接している。また、トナー塗布部材 40 の凸面は、現像ローラ 22 に向けられており、現像槽 49 をトナー層厚規制部材 27 および現像ローラ 22 と他の側とで仕切っている。

【0070】上記トナー塗布部材 40 を設けたときの動作について簡単に説明する。現像カートリッジ 20 内部のトナーは、トナー攪拌ローラ 26 の回転によって下方のトナー供給ローラ 23 側に搬送される。次いで、トナーはトナー供給ローラ 23 の時計周りの回転によってトナー供給ローラ 23 と対向内壁面 21a との間を通過し、現像ローラ 22 側に搬送される。また、トナー供給ローラ 23 の上側では、トナー塗布部材 40 の先端当接部によってトナー供給ローラ 23 上のトナーが掻き取られる。

【0071】次いで、現像ローラ 22 側に搬送されたトナーおよびトナー塗布部材 40 の先端当接部によって掻き取られたトナーは、反時計周りに回転する現像ローラ 22 によって、現像ローラ 22 とトナー塗布部材 40 の円弧状凸面との間に送りこまれる。これにより、現像ローラ 22 の表面に対するトナーの圧力を高めることができ、現像ローラ 22 上にトナー層を安定して形成することができる。そして、現像ローラ 22 の回転により、やがてトナー層厚規制部材 27 に到達すると、余分のトナーがこのトナー層厚規制部材 27 にて掻き取られ、均一で薄いトナー層となる。さらに現像ローラ 22 が回転することによって、トナー層が感光体ドラム 5 に供給され、感光体ドラム 5 の静電潜像（図示しない）を現像する。

( 8 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

13

【0072】上記のトナー層厚規制部材 27 にて掻き取られた余分のトナーは、トナー塗布部材 40 の一部に穿設された孔 25 を通して現像槽 49 のトナー攪拌ローラ 26 側に戻される。これによって、現像ローラ 22 とトナー塗布部材 40 との間に次々に搬送される過剰のトナーを孔 25 を通して逃がしてやることで、トナーの圧力が上昇し過ぎることを防止することができる。

【0073】次に、上記のトナー層厚規制部材 27 について詳述する。トナー層厚規制部材 27 は、バネ 28 によって現像ローラ 22 を例えば 800 gf にて押圧している。すなわち、トナー層厚規制部材 27 の押圧力が小さい場合には、トナーの十分な層厚規制能力が無くなり、逆に押圧力が大きい場合にはトナーがトナー層厚規制部材 27 に融着する傾向がある。このため、トナー層厚規制部材 27 の現像ローラ 22 への押圧力は、500 gf ~ 2000 gf が好ましく、700 gf ~ 1200 gf が最も良い。

【0074】また、トナー層厚規制部材 27 は、後述するように電圧印加装置 50 から電圧が印加され、トナー層厚規制部材 27 と現像ローラ 22 との間を通過するトナーに電荷を注入することによって、トナーを帯電させるため、およびトナーの帯電を安定させるため、導電性部材にて形成されている。導電性部材としてはアルミニウム、鉄および導電性樹脂が好ましい。この理由は、トナー層厚規制部材 27 が導電性部材の場合には、トナー層厚規制部材 27 の電位が直ちに均一になって安定するのに対し、トナー層厚規制部材 27 が絶縁体の場合には、トナーとの摩擦により、発生した電位が逃げずにその場に居続けるために、電位が部分的に上昇し、これによって、トナーの帯電が安定しないので画質にカブリが発生するためである。

【0075】上記の電圧印加装置 50 は、図 2 に示すように、装置本体 1 の下部に設けられた電源 51 とこの電源 51 から延びる配線 52 とを有している。この配線 52 は、装置本体 1 における現像カートリッジ 20 に対向する面に設けられた 1 個の端子 53 (請求項に記載の他端子部に相当) に接続されている。

【0076】また、電圧印加装置 50 は、図 1 に示すように、上記現像カートリッジ 20 を装置本体 1 に装着したときに、上記端子 53 に当接する接触バネ 54 (請求項に記載の一端子部に相当) と、接触バネ 54 から現像ローラ 22 の金属製の軸部 22a に接続される現像ローラ印加線 55 と、上記接触バネ 54 からツェナーダイオード 56 およびバネ 28 を介してトナー層厚規制部材 27 に接続される接続経路としての規制部材印加線 57 とを有している。

【0077】なお、上記端子 53 と接触バネ 54 とで、1 つの接合端子を構成している。また、上記ツェナーダイオード 56 は、陰極がバネ 28 に接続され、陽極が接触バネ 54 に接続されている。さらに、ツェナーダイオ

14

ード 56 および規制部材印加線 57 は、カートリッジ本体 21 の壁内に埋設されている。

【0078】これにより、現像ローラ 22 には、配線 52、端子 53、接触バネ 54 および現像ローラ印加線 55 を介して、電圧印加装置 50 から -400 V ~ -300 V の一定の現像バイアス電圧 (DVB) が印加される。一方、トナー層厚規制部材 27 には、配線 52、上記と同一の端子 53 および接触バネ 54、ツェナーダイオード 56、並びに規制部材印加線 57 を介して、ツェナーダイオード 56 が動作した場合には、上記現像バイアス電圧よりツェナー電圧だけ常に低く保持された電圧が印加される。

【0079】なお、感光体ドラム 5 は、現像時に前記帯電器 9 により例えば -800 V ~ -600 V の一定電位に帯電される。

【0080】上記の構成において、感光体ドラム 5 表面の露光部位の電荷が消失し、露光部位にトナーを静電的に付着させ静電潜像を現像する反転現像の場合であって、感光体ドラム 5 表面の初期電位を例えば -800 V に設定し、負に帯電させたトナーを用いる場合には、図 5 (a) に示すように、形成された画像の印字率が増す程、感光体ドラム 5 の表面電位が直線的に減少する。上記の印字率とは、感光体ドラム 5 表面の軸方向に沿う線上におけるトナーの付着率に相当している。

【0081】要するに、反転現像の場合には印字率が低い程、未露光部位が多くなるので負電荷の消失が少なくなり、感光体ドラム 5 の表面電位は初期電位 (-800 V) に近くなる一方、印字率が増す程、露光部位が多くなるので電荷消失が増え、感光体ドラム 5 の表面電位は露光電位 (例えば、-100 V) に近づく。

【0082】一方、印字率が低い程、用紙にプリントされた画像の白ベタ領域が多くなるので、画像の白ベタ領域にトナーが不所望に付着するカブリという現象が問題となる。このカブリは主に逆極性、すなわち正に帯電したトナーの付着によって起こる。一般に、逆帯電トナーは、トナーの主樹脂中に分散させた帯電制御剤の分散性が悪い場合に発生し易くなるが、主な原因はむしろトナー同士の摩擦帯電によっている。

【0083】なお、帯電制御剤の分散性と逆帯電トナーの発生との関係について、図 6 (a) を参照して簡単に触れておく。図 6 (a) のグラフの縦軸はトナーの個数  $N$  を表し、横軸はトナー帯電量  $q$  を表しており、縦軸より左側の領域の極性が逆極性になっている。また、曲線  $\sigma_1$  は帯電制御剤の分散性が良い場合、曲線  $\sigma_2$  は帯電制御剤の分散性が悪い場合のトナーの個数  $N$  とトナー帯電量  $q$  との関係を示している。このグラフから、帯電制御剤の分散性が悪いと、トナー帯電の分布が広がり、ハッチングで示す逆極性の領域が増え、逆帯電トナーの個数が多くなることが分かる。

【0084】そこで、逆帯電トナーの発生を抑制するた

( 9 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

15

めには、トナー層厚規制部材 2 7 に印加している負電圧を現像ローラ 2 2 に印加している負の現像バイアス電圧より負側に設定し、トナー層厚規制部材 2 7 と現像ローラ 2 2 との当接部位を通過するトナーに対して、トナー層厚規制部材 2 7 から負電荷を注入するようにすればよい。

【0085】このために、従来の電子写真装置では、現像カートリッジと装置本体との間に 2 つの端子を設け、各端子を介して異なる電圧が供給されるように構成されていた。これに対し、本発明では、前述のように、現像カートリッジ 2 0 と装置本体 1 との間に、端子 5 3 と接触パネ 5 4 とから成る 1 つの接合端子を設け、端子 5 3 には一定の電圧、例えば -400 V が印加されるようになっている。

【0086】このように、端子 5 3 に一定の電圧を印加しながら、トナー層厚規制部材 2 7 と現像ローラ 2 2 とに異なる電圧を印加するための重要な構成要素が定電圧素子としてのツェナーダイオード 5 6 である。

【0087】ここで、ツェナーダイオード 5 6 の動作を説明する前に、トナー層厚規制部材 2 7 と現像ローラ 2 2 とに電圧を供給する構成の等価回路について以下に説明する。

【0088】図 3 (a) に示すように、現像ローラ 2 2 の軸部 2 2 a と感光体ドラム 5 との間の抵抗を  $R_1$ 、トナー層厚規制部材 2 7 と感光体ドラム 5 表面との間の抵抗を  $R_2$ 、ツェナーダイオード 5 6 については降伏現象が起きる前の抵抗を  $R_3$  とする。感光体ドラム 5 は、感光層の裏面が接地されており、電荷を蓄えるコンデンサとみなしてよい。すると、感光体ドラム 5、現像ローラ 2 2、トナー層厚規制部材 2 7、ツェナーダイオード 5 6、および電源 5 1 から成る等価回路は、図 3 (b) のようになる。スイッチ SW は、感光体ドラム 5 の帯電部位が現像ローラ 2 2 に当接した瞬間に ON になると考えてよい。

【0089】なお、各抵抗  $R_1 \sim R_3$  の実際の値は、

$$\begin{aligned} R_1 &\approx R_2 \approx 10^7 \Omega \\ R_3 &\approx 10^9 \sim 10^{10} \Omega \end{aligned}$$

で与えられる。

【0090】図 5 (a) を参照して説明したように、カブリの出やすい低い印字率の画像形成を行ったときは、感光体ドラム 5 の表面に負電荷が多く蓄積されているので、感光体ドラム 5 の表面電位は現像ローラ 2 2 の現像バイアス電圧より負側になる。例えば、感光体ドラム 5 の未露光時の表面電位が -800 V、現像バイアス電圧が -400 V とすると、露光部位が少ない感光体ドラム 5 の表面電位は -800 V ~ -400 V の範囲に含まれる。これにより、電源 5 1 と感光体ドラム 5 との間の電位差に応じた大きさを持つ電流  $I_1$  および  $I_2$  が、電源 5 1 から感光体ドラム 5 に向かうように、抵抗  $R_1$  と、ツェナーダイオード 5 6 および抵抗  $R_2$  とをそれぞれ流

16

れる。

【0091】スイッチ SW が ON になった直後は、ツェナーダイオード 5 6 の抵抗値  $R_3$  が  $R_3 \gg R_2$  であることから、

| 感光体ドラムの表面電位 - 現像ローラの電位 |

がツェナーダイオード 5 6 に印加される。しかし、ツェナーダイオード 5 6 を流れる電流が増大し、ツェナーダイオード 5 6 の動作電流を上回ると、降伏現象が起き、ツェナーダイオード 5 6 は一定値のツェナー電圧を発生する。これにより、トナー層厚規制部材 2 7 の電圧は、常に現像バイアス電圧よりツェナー電圧だけ低く制御される。この結果、トナー層厚規制部材 2 7 から現像ローラ 2 2 上のトナーに負電荷が注入され、トナーの帯電が安定し、カブリの無い良好な画質を得ることができる。

【0092】図 5 (a) のハッチングで示す領域は、感光体ドラム 5 の表面電位が現像ローラ 2 2 の現像バイアス電圧より負側になる印字率の範囲に対応しており、ツェナーダイオード 5 6 の動作範囲を示している。ただし、感光体ドラム 5 の表面電位と現像バイアス電圧との差が小さ過ぎると、ツェナーダイオード 5 6 を流れる電流  $I_1$  がツェナーダイオード 5 6 の動作電流より小さくなるため、ツェナー電圧が発生しない。

【0093】一方、印字率の高い画像形成を行った場合には、感光体ドラム 5 の表面の露光部位が増え、露光による負電荷の消失が増えるので、感光体ドラム 5 の表面電位は現像ローラ 2 2 の現像バイアス電圧より正の側になる。すなわち、感光体ドラム 5 の表面電位は -400 V ~ 0 V の範囲となる。これにより、印字率が低い場合とは逆に、感光体ドラム 5 から電源 5 1 に向かって、抵抗  $R_1$  を電流  $I_1'$  が流れ、ツェナーダイオード 5 6 および抵抗  $R_2$  を電流  $I_2'$  が流れる。この電流  $I_2'$  によっては、ツェナー電圧は発生しない。

【0094】したがって、本発明によれば、印字率が低く白ベタのカブリが問題となる場合に、ツェナー電圧が発生し、弱帯電あるいは逆帯電のトナーを無くすようにトナー層厚規制部材 2 7 による電荷注入がなされる一方、印字率が高く白ベタが少ないためにカブリが問題とならない場合には、ツェナー電圧が発生せず、逆帯電トナーの抑制は行われなくなっている。

【0095】(実験例 1) ここで、1 つの端子 5 3 を介してトナー層厚規制部材 2 7 と現像ローラ 2 2 とに異なる電圧を印加する本実施例の光プリンタ装置を用い、カブリおよび現像メモリを印字率を変えて調べた結果を表 1 に示す。また、比較例として従来の 2 端子を介して異なる電圧を印加する従来方式の光プリンタ装置を用い、カブリおよび現像メモリを印字率を変えて調査した結果を表 2 に示す。なお、上記現像メモリとは、現像ローラ 2 2 の表面に周期的に現れるトナーのパターンを意味しており、主としてトナーの帯電が低い場合に現れる。

【0096】

( 10 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

17

【表 1】

印字率	5%	10%	30%	60%
カブリ	良好	良好	良好	良好
現像メモリ	良好	良好	良好	良好

【0097】

【表 2】

印字率	5%	10%	30%	60%
カブリ	良好	良好	良好	良好
現像メモリ	良好	良好	良好	良好

【0098】表1および表2から分かるように本発明の電圧印加方式によって、従来と大差なく、白べたにカブリ等が発生せず効果があることが確認できた。

【0099】このように、本実施例の光プリンタ装置の現像カートリッジ20は、トナー層厚規制部材27にツェナーダイオード56を接続するだけで、装置本体1側から現像カートリッジ20側へ電圧を供給するための端子53を1つにすることができる。この結果、現像カートリッジ20側に設けた接触パネ54と上記端子53との接点部分に接触不良が発生するおそれを低減し、良好な画像を安定して得ることができる。また、電源51、配線52および端子53で構成される電圧供給系統が1系統で済むので、光プリンタ装置のコストを低減することもできる。

【0100】（実験例2）次に、ツェナー電圧の最適範囲を測定した結果について説明する。

【0101】この測定に用いた現像ローラ22は、内部に磁性体を有しており、直径を20mm、感光体ドラム5の表面に対する押圧力を1kgf、周速を50mm/秒に設定した。一方、トナー層厚規制部材27を現像ローラ22の表面に500gfにて押圧させた。また、トナー供給ローラ23については、直径を15mm、周速を40mm/秒に設定した。さらに、現像ローラ22には、電源51から端子53および接触パネ54を介して、-300Vの現像バイアス電圧を印加した。

【0102】上記の構成および条件の下に、ツェナーダイオード56のツェナー電圧を変化させ、白ベタのカブリを測定した。その結果を以下の表3に示す。ここで、カブリは次のように求めた。まず、測定計器として白度計を用い、用紙の反射率Rを測定する。反射率Rは、用紙に照射される光の光量 $I_0$ に対する用紙で反射された光の光量 $I$ の百分率である。通常用紙の反射率Rは低いもので約85%、良質の用紙の場合で約95%である。この反射率Rを印字前と印字後に測定し、印字前の反射率 $R_0$ から印字後の反射率 $R_1$ を差し引いた値 $k$ によって、カブリの度合いを表した。 $k$ が1以上の場合に、カブリが多く画質不良と判定した。

【0103】

【表 3】

ツェナー電圧	10V	50V	100V	300V	500V	700V
カブリk	0.9	0.7	0.5	0.5	0.5	1.5

【0104】表3の結果から、ツェナー電圧が10V～500Vの範囲でカブリが良好であり、50V～500Vが特に良好であることが分かった。

【0105】なお、ツェナー電圧が低過ぎると、トナー層厚規制部材27と現像ローラ22との電位差が小さくなり過ぎ、トナー層厚規制部材27から現像ローラ22上のトナーに対する電荷注入が不十分となる。この結果、弱帯電あるいは逆帯電のトナーを十分に減らすことができなくなるため、カブリが増える。

【0106】一方、ツェナー電圧が高過ぎると、第1にトナー像の濃度が低くなり、画像が薄くなるという不具合を生ずる。これは、次のような理由による。帯電された感光体ドラム5と現像バイアス電圧が印加された現像ローラ22との当接部位の近傍には、感光体ドラム5の

容量と、感光体ドラム5および現像ローラ22間の容量とによって決まる一定の電位差が発生する。また、その電位差に対して蓄積できる総電荷量も一定に決まる。したがって、ツェナー電圧が高過ぎて、トナー1個当たりの帯電量が增大すると、蓄積できる総電荷量が一定であるため、現像ローラ22から感光体ドラム5へ移動できるトナーの個数が減少する。この結果、トナー像の濃度が低くなるのである。

【0107】図6(c)に示すように、現像ローラ22から感光体ドラム5へトナーが移動するにつれて、露光部電位は感光体ドラム5の未露光部の表面電位に近づき、現像バイアス電圧と露光部電位との差が縮まる。現像バイアス電圧と露光部電位との差、すなわち現像電位が0になると、現像ローラ22から感光体ドラム5への

( 11 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

18

トナーの移動が終了し、現像が終了する。トナー 1 個当たりの帯電量が增大すると、少ないトナーの移動で現像電位が 0 になるので、現像が不十分なままトナーの移動が早く終了する。

【0108】また、図 6 (b) はトナー像の濃度と上記現像電位との関係を示している。曲線  $D_1$  は、トナーの帯電量が小さい場合を表し、曲線  $D_2$  は、トナーの帯電量大きい場合を表している。現像電位が大きくなる程、トナー像の濃度は高くなり飽和状態に近づくが、トナーの帯電量が大きいと、上述のように濃度が高くなりにくいので、曲線  $D_2$  は曲線  $D_1$  を常に下回ることになる。

【0109】第 2 に、ツェナー電圧が高過ぎると、感光体ドラム 5 表面の未露光部の全面にトナーが付着するという不具合が発生する。これは、次のような理由による。現像ローラ 22 上に付着したトナー層は、トナー層厚規制部材 27 によって厚みが 2 層～3 層に均一化されている。現像バイアス電圧を  $-400\text{V}$ 、トナーの帯電量を  $15\mu\text{C/g}$  とすると、トナー層の表面電位は、通常、 $-500\text{V}$ ～ $-700\text{V}$  になる。しかし、ツェナー電圧を高くし過ぎ、トナーの帯電量が大きくなり過ぎると、トナー層の表面電位が感光体ドラム 5 の未露光部の表面電位である  $-800\text{V}$  を超えてしまう現象が起き

感光体と現像ローラとの表面電位差	0V	100V	200V	300V	400V	500V	600V	1000V
カブリ	1.0	0.7	0.5	0.5	0.5	0.8	1.8	2.0

【0114】表 4 および図 10 に示す特性曲線から、感光体ドラム 5 の表面電位の絶対値と現像ローラ 22 の電位 (現像バイアス電圧) の絶対値との差が、 $100\text{V}$ ～ $500\text{V}$  の範囲でカブリが良好であることが分かった。

【0115】なお、上記の電位差が小さ過ぎる場合、あるいは大き過ぎる場合にカブリが増える理由は次のように説明することができる。

【0116】すなわち、現像ローラ 22 上には、正規の電荷量で負極性に帯電したトナーと、微弱な電荷量で負極性に帯電したトナーと、逆極性に帯電したトナーとが混在している。一般に、感光体ドラム 5 に現像されるトナー量は、感光体ドラム 5 の表面と現像ローラ 22 の表面との電位差が大きいくほど、大きくなる。しかし、この電位差が小さ過ぎると、微弱に帯電したトナーが感光体ドラム 5 の白地部分に付着しやすくなるので、カブリが増大する。また、この電位差が大き過ぎると、逆極性に帯電したトナーが感光体ドラム 5 の白地部分に付着しや

19

る。この場合、未露光部の全面にトナーが付着してしまう。

【0110】以上のように、ツェナー電圧は低過ぎても高過ぎても画質が悪くなるので、常に安定した良質の画像を得るには、 $10\text{V}$ ～ $500\text{V}$  の範囲内で設定する必要がある。

【0111】(実験例 3) 次に、感光体ドラム 5 の表面を均一に帯電したときの表面電位を変化させた場合、感光体ドラム 5 の表面電位の絶対値と現像ローラ 22 の電位の絶対値との差とカブリとの関係について検討を行った。結果を以下の表 4 および図 10 に示す。

【0112】なお、現像ローラ 22 は、感光体ドラム 5 に一定量のニップで圧接するために、硬度がアスカー C で 70 度の弾性を有するシリコンゴム材料にて形成した。また、現像ローラ 22 の周速を  $20\text{mm/秒}$ 、抵抗値を  $10^7\Omega$ ～ $10^8\Omega$  に設定し、 $-300\text{V}$  の現像バイアス電圧を印加した。さらに、トナー層厚規制部材 27 には導電体としてアルミニウムを使用すると共に、ツェナー電圧が  $100\text{V}$  のツェナーダイオード 56 を使用した。

【0113】

【表 4】

すくなるので、カブリが増大する。

【0117】したがって、感光体ドラム 5 の表面と現像ローラ 22 との電位差は、カブリが最も小さくなる範囲となるように、設計される。

【0118】(実験例 4) 次に、現像ローラ 22 の抵抗値とカブリとの関係について実験を行った。その結果を表 5 に示す。

【0119】なお、現像ローラ 22 は、硬度がアスカー C で 55 度のシリコンゴム材料にて形成し、カーボン等を含むことにより導電性を持たせた。また、現像ローラ 22 の直径を  $16\text{mm}$  とし、周速  $25\text{mm/秒}$  にて回転させた。トナー層厚規制部材 27 には導電性樹脂製のものを使用した。さらに、トナー供給ローラ 23 を直径  $10\text{mm}$  の六角柱とし、周速度  $25\text{mm/秒}$  にて回転させた。

【0120】

【表 5】

現像ローラの抵抗値 (Ω)	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>10</sup>
カブリ	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	1.8	2.0

【0121】この結果、現像ローラ 22 の抵抗値が約  $10^6$ ～ $10^8$  ( $\Omega$ ) の範囲でカブリが良好であることが

分かった。

【0122】現像ローラ 22 の抵抗値が小さ過ぎたり、

( 12 )

特開平8-248767

20

大き過ぎたりした場合に、カブリが増大する理由は、次のように説明することができる。

【0123】一般に、現像ローラ22に付着しているトナーの帯電量は、現像ローラ22の抵抗値と相関関係を有している。すなわち、現像ローラ22の抵抗値が小さ過ぎる場合には、帯電したトナーの電荷が現像ローラ22にリークするため、トナーの帯電量が減少する。この結果、微弱に帯電したトナーが増大し、感光体ドラム5の白地部分に付着しやすくなるので、カブリが増大する。一方、現像ローラ22の抵抗値が大き過ぎる場合には、逆極性に帯電したトナーが増大し、感光体ドラム5の白地部分に付着しやすくなるので、カブリが増大する。

【0124】(実験例5)次に、感光体ドラム5の摩擦帯電極性とトナーの摩擦帯電極性との関係について説明する。前述したように、トナーがトナー層厚規制部材27と現像ローラ22との当接部を通過するとき、トナー層厚規制部材27から電荷が注入されることによって、トナーの帯電が行われるが、それだけではなく、感光体ドラム5と現像ローラ22とが圧接し合ってトナーを摩擦することによっても、トナーの帯電が行われる。

【0125】したがって、感光体ドラム5によるトナーの摩擦帯電の効率を高めるには、感光体ドラム5の摩擦帯電極性とトナーの摩擦帯電極性とが逆になるような素材をそれぞれ選択するとよい。例えば、感光体ドラム5のOPC(Organic Photoconductor)膜の主樹脂として、摩擦帯電の仕事関数が4[eV]程度の材料を選択し、トナーの主樹脂として、摩擦帯電の仕事関数が5～5.5[eV]程度の材料を選択すると、感光体ドラム5は相対的に正の帯電極性を持つ一方、トナーは相対的に負の帯電極性を持つようになる。

【0126】そのような材料として、感光体ドラム5の

現像ローラ/感光体 ドラムの周速比率	1.00	1.05	1.10	1.20	1.30	1.50	2.00	3.00
白べたカブリ	1.5	1.0	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0

【0133】この結果、現像ローラ22の周速度を感光体ドラム5の周速度より1.1倍から2.0倍程度速く設定すると、カブリが小さく良好な画質になることが分かった。

【0134】周速比率が小さ過ぎると、現像ローラ22に圧接された感光体ドラム5によるトナーの摩擦帯電が不十分となり、弱帯電または逆帯電のトナーを十分に無くすることができない。一方、周速比率が高過ぎると、トナーがトナー層厚規制部材27の底面に融着する現象が起き、現像ローラ22上のトナー層の形成が不均一になる。この結果、画像に白筋等の欠陥が現れ、画質が低下する。

【0135】このように、現像ローラ22と感光体ドラム5との周速比率にも適正範囲の有ることが分かる。

21

OPC膜の主樹脂には、特にポリカーボネイトが適している。その他、例えばn-ブチルメタクリレート、スチレン-ブタジエン共重合体、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂またはポリメチルメタクリレート樹脂等を主樹脂とした光導電性有機感光体材料を用いてもよい。

【0127】一方、トナーの主樹脂には、スチレンアクリル樹脂またはポリエステル樹脂が適しており、その主樹脂中にCr合金染料のような帯電制御剤を分散させることにより、非磁性一成分トナーとすることができる。

【0128】このような材料の選択によって、トナーを均一に負に帯電させることができるので、弱帯電または逆帯電のトナーが無くなり、カブリの無い良質の画像を安定して得ることができた。

【0129】(実験例6)次に、感光体ドラム5の周速度を変化させた場合に、現像ローラ22と感光体ドラム5との周速比率に対するカブリの状態について実験を行った。その結果を表6に示す。

【0130】なお、現像ローラ22を硬度がアスカーCで50度のウレタン材料にて形成し、その直径を30mmとし、周速100mm/秒にて回転させた。また、現像ローラ22は、-400Vに定電圧制御されており、ツェナー電圧が100Vのツェナーダイオード56を使用した。トナー層厚規制部材27は、導電性樹脂にて形成されており、現像ローラ22に対し1000gfで圧接されている。さらに、直径10mmの五角柱のトナー供給ローラ23を周速度40mm/秒にて回転させた。

【0131】感光体ドラム5は、直径を30mmとし、光導電性有機感光体を使用する一方、ブラシ型で接触帯電方式の帯電器9によって表面電位を-800Vに帯電させた。

【0132】

【表6】

【0136】なお、現像ローラ22やトナー供給ローラ23等の具体的な設計例は、上記の開示に限定されるものではない。例えば、現像ローラ22を、硬度がアスカーCで80度となるようにカーボン等を内添したNBR材料で形成し、直径を20mm、周速を35mm/秒に設定し、導電性樹脂製のトナー層厚規制部材27を現像ローラ22に1000gfで圧接させてもよい。この場合、トナー供給ローラ23を直径10mmの五角柱とし、周速度40mm/秒にて回転させることができる。

【0137】〔実施例2〕本発明の他の実施例を図4、図5(b)および図7に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記の実施例の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。



( 13 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

22

【0138】上記の実施例では、反転現像を行う光ブリ  
ンタ装置に備えられる現像装置の構成について説明した  
が、正転現像を行う複写機に備えられる現像装置の構成  
は次のようになる。

【0139】すなわち、正転現像を行う場合の現像装置  
の構成は、図3に示す構成と基本的に同じだが、図4に  
示すように、ツェナーダイオード56の接続が図3とは  
逆向きになっている点で異なっている。その理由を以下  
に説明する。

【0140】正転現像では、負の電荷によって均一に帯  
電した感光体が、画像の白地で反射した光によって露光  
され、白地に相当する露光部位の電荷が消失するので、  
黒地に相当する未露光部位に正に帯電したトナーを付着  
させることにより現像を行うようになっている。

【0141】したがって、図5(b)に示すように、白  
地が多く印字率が低いときには、露光部位が多く電荷の  
消失が増えるため、感光体ドラム5の表面電位は露光電  
位の $-100\text{V}$ に近づき、黒地が多く印字率が高いとき  
には、逆に未露光部位が多く電荷の消失が少ないので、  
感光体ドラム5の表面電位は初期電位の $-800\text{V}$ に近づ  
く。このように、感光体ドラム5の表面電位と印字率  
との関係は、反転現像の場合(図5(a)参照)と正反  
対になる。

【0142】次に、印字率とツェナーダイオード56を  
流れる電流の向きとの関係について考察する。図5

(b)に示すように、現像バイアス電圧を $-400\text{V}$ に  
設定したとすると、印字率が低い場合には、感光体ドラ  
ム5の表面電位は現像バイアス電圧より正の側に近づ  
く。したがって、図4に示すように、感光体ドラム5か  
らトナー層厚規制部材27およびツェナーダイオード5  
6を経て、電源51に向かう方向に電流 $I_2$ が流れる。

【0143】このとき、ツェナーダイオード56が動作  
して、トナー層厚規制部材27の電圧を現像ローラ22  
の電圧よりツェナー電圧だけ高く保持するように構成す  
れば、トナーの正の帯電が促進される。このため、ツェ  
ナーダイオード56の陽極をトナー層厚規制部材27側  
に接続し、陰極を電源51側に接続することになる。

【0144】このように、着脱可能な現像カートリッジ  
を正転現像を行う複写機に備える場合には、ツェナーダ  
イオード56の接続向きを反転現像の場合と逆にしさえ  
すれば、電源51から現像カートリッジに電圧を供給す  
る端子を1つにして、現像ローラ22の電位とトナー層  
厚規制部材27の電位とを異ならせることができる。

【0145】なお、以上の実施例では、ツェナーダイオ  
ード56を設けて、印字率が低い場合に、現像ローラ2  
2の電位とトナー層厚規制部材27の電位とを一定値だ  
け異ならせる構成を示したが、図11に示すように、ツ  
ェナーダイオード56の代わりに抵抗58を用いること  
もできる。さらに、抵抗58をバリスタに置き換えても  
よい。

23

【0146】反転現像の場合、感光体ドラム5の表面電  
位が、すでに説明したように図7(a)のように変化す  
ると、ツェナーダイオード56の代わりに設けた抵抗5  
8に流れる電流 $I_2$ は、図7(b)に示すように変化す  
る。すなわち、感光体ドラム5の表面電位が現像バイ  
アス電圧(DVB)より負側となる低印字率のときには、  
トナー層厚規制部材27から電源51に向かう方向に電  
流 $I_2$ は流れ、印字率が高くなるにつれて電流 $I_2$ の大  
きさは漸減する。

【0147】また、感光体ドラム5の表面電位が現像バ  
イアス電圧(DVB)と等しくなったときには、電流 $I_2$   
は0となり、感光体ドラム5の表面電位が現像バイ  
アス電圧(DVB)より正側となる高印字率のときには、  
電源51からトナー層厚規制部材27に向かって上記と  
逆方向に電流 $I_2$ は流れ、印字率が高くなるにつれて電  
流 $I_2$ の大きさは漸増する。

【0148】したがって、抵抗58の両端に発生する電  
圧の絶対値は、図7(c)に示すように電流 $I_2$ の変化  
と共に変化する。このように、ツェナーダイオード56  
の代わりに設けた抵抗58は、印字率が低い程、両端に  
発生する電圧が高くなり、トナー層厚規制部材27の電  
圧を現像バイアス電圧より低くする働きが大きくなる。  
このため、カブリが問題となる低印字率の場合に、弱帯  
電または逆帯電のトナーを減らす効果が有る。

【0149】また、ツェナーダイオード56の代わりに  
設けたバリスタは、バリスタを流れる電流の変化に対す  
る電圧の変化が抵抗58に比べて小さいので、ツェナー  
ダイオード56に近い効果を得ることができる。

【0150】

【発明の効果】請求項1の発明に係る画像形成装置の現  
像装置は、以上のように、現像剤担持体に一定電圧を供  
給する電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に、感  
光体の表面電位と電源の電位との差に応じて発生する電  
流によって一定の電圧を発生する定電圧素子を介在させ  
た構成である。

【0151】それゆえ、印字率が低く画像の白ベタに対  
するカブリが問題となるときに、現像剤層厚規制部材か  
ら現像剤担持体上の現像剤層に電荷が注入されるような  
電位差を、現像剤担持体と現像剤層厚規制部材との間に  
生み出すことができる。この結果、現像剤の帯電を高  
め、カブリの原因となる弱帯電または逆帯電の現像剤を  
無くすることができるので、良好な画質を安定して得る  
ことができる。

【0152】また、画像形成装置本体に現像装置を着脱  
可能とし、画像形成装置本体に設けた電源から現像装置  
に電圧を供給する構成とした場合には、画像形成装置本  
体と現像装置とを電気的に接続する端子を1つ設けるだ  
けで済む。この結果、端子の数を従来より減らすことが  
できるので、現像装置の着脱を繰り返すことにより端子  
部分で接触不良を起こすおそれが小さくなる。したがっ

50

( 14 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

24

て、請求項 1 の発明は、信頼性の高い低コストの現像装置を提供することができるという効果を併せて奏する。

【0153】請求項 2 の発明に係る画像形成装置の現像装置は、以上のように、請求項 1 に記載の定電圧素子としてツェナーダイオードを用いた構成である。

【0154】それゆえ、請求項 1 に記載の構成による効果に加えて、感光体の表面電位や現像剤担持体の電位に応じて、最適なツェナー電圧を有するツェナーダイオードを選択することができ、現像装置の設計がしやすいという効果を奏する。

【0155】請求項 3 の発明に係る画像形成装置の現像装置は、以上のように、請求項 1 に記載の定電圧素子が発生する電圧の上限は、現像剤担持体上に保持された現像剤層の表層の電位が感光体の現像開始時の表面電位より低くなるように、設定されている構成である。

【0156】それゆえ、請求項 1 に記載の構成による効果に加えて、現像剤層の表層の電位が感光体の現像開始時の表面電位より上回る現象が起きないので、静電潜像以外に現像剤が付着せず、カブリの無い良好な画質を得ることができるという効果を奏する。

【0157】請求項 4 の発明に係る画像形成装置の現像装置は、以上のように、請求項 1 に記載の感光体の表面が現像時に移動する移動速度に比べて、上記現像剤担持体の搬送速度を現像剤層厚規制部材に現像剤が融着しない程度に速く設定した構成である。

【0158】それゆえ、請求項 1 に記載の構成による効果に加えて、現像剤層厚規制部材に現像剤が融着しないことにより、現像剤担持体上の現像剤層は、現像剤層厚規制部材によって常に均一な厚みに規制され、感光体に搬送されるので、現像剤の帯電効率を高めた上に、常に良好な画質を得ることができるという効果を奏する。

【0159】請求項 5 の発明に係る画像形成装置の現像装置は、以上のように、請求項 1 に記載した感光体の表面電位の絶対値を、上記現像剤担持体の電位の絶対値より 100V ないし 500V 高く設定した構成である。

【0160】それゆえ、請求項 1 に記載の構成による効果に加えて、感光体の表面電位と現像剤担持体の電位の設定に関し、カブリの無い良好な画質を得ることができる最適範囲を提供することができるという効果を奏する。

【0161】請求項 6 の発明に係る画像形成装置の現像装置は、以上のように、請求項 1 に記載の感光体の摩擦帯電極性を現像剤の帯電極性と逆に設定した構成である。

【0162】それゆえ、感光体と現像剤担持体同士の接触による現像剤の摩擦帯電の効率を高め、現像剤を一層均一に帯電することができるので、カブリをさらに低減することができるという効果を奏する。

【0163】請求項 7 の発明に係る画像形成装置の現像装置は、以上のように、現像剤担持体に一定電圧を供給

25

する電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に、感光体の表面電位と電源の電位との差に応じて発生する電流によって、電源と現像剤層厚規制部材との間に電位差を発生させる電位差発生素子を介在させた構成である。

【0164】それゆえ、画像形成の印字率の変化に起因した感光体の表面電位と電源の電位との差に応じて発生する電流を利用して、印字率が低く画像の白ベタに対するカブリが問題となるときに、電位差発生素子が、現像剤層厚規制部材から現像剤担持体上の現像剤層に電荷が注入されるような電位差を、現像剤担持体と現像剤層厚規制部材との間に生み出すことができる。この結果、現像剤の帯電を高め、カブリの原因となる弱帯電または逆帯電の現像剤を無くすることができるので、良好な画質を安定して得ることができる。

【0165】また、画像形成装置本体に現像装置を着脱可能とし、画像形成装置本体に設けた電源から現像装置に電圧を供給する構成とした場合には、画像形成装置本体と現像装置とを電気的に接続する端子を 1 つ設けるだけで済む。この結果、端子の数を従来より減らすことができるので、現像装置の着脱を繰り返すことにより端子部分で接触不良を起こすおそれが小さくなる。したがって、請求項 7 の発明は、信頼性の高い低コストの現像装置を提供することができるという効果を併せて奏する。

【0166】請求項 8 の発明に係る画像形成装置の現像装置は、以上のように、請求項 7 に記載の電位差発生素子として抵抗またはバリスタを用いた構成である。

【0167】それゆえ、電位差発生素子として抵抗を用いた場合には、請求項 7 に記載の構成による効果に加えて、感光体の表面電位と電源の電位との差が低印字率のときに大きくなるため、特に低い印字率の画像形成を行う場合に有効にカブリを無くすることができるという効果を奏する。

【0168】また、電位差発生素子としてバリスタを用いた場合には、バリスタの両端に発生する電位差は、バリスタを流れる電流の大きさに抵抗ほど依存しないので、カブリを安定して無くすることができる印字率の範囲が抵抗より広くなるという効果を奏する。

【0169】請求項 9 の発明に係る画像形成装置の現像装置は、以上のように、現像装置は画像形成装置の本体に着脱自在に装着され、現像剤担持体に一定電圧を供給する電源が、上記本体に設けられ、上記電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に、感光体の表面電位と電源の電位との差に応じて発生する電流によって一定の電圧を発生する定電圧素子を介在させ、現像装置の枠体に設けられた一端子部と上記本体に設けられた他端子部とが接離可能に構成された 1 つの接合端子を介して、現像装置と本体の上記電源とが電気的に接続される構成である。

【0170】それゆえ、画像形成装置の本体に着脱可能な現像装置と本体の電源とを電気的に接続する接合端子



( 15 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

26

が1つで済むことにより、現像装置の着脱を繰り返すことにより端子部分で接触不良を起こすおそれが従来より小さくなるため、信頼性の高い低コストの現像装置を提供することができる。

【0171】また、電源と現像剤層厚規制部材との接続経路中に定電圧素子を介在させているので、請求項1に記載の構成による効果と同様に、印字率が低く画像の白ベタに対するカブリが問題となるときに、弱帯電または逆帯電の現像剤を無くすことができ、良好な画質を安定して得ることができるという効果を併せて奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像形成装置に備えられる現像カートリッジの一例を示す構成図である。

【図2】上記画像形成装置の全体構成を模式的に示す構成図である。

【図3】(a)は、反転現像方式の現像カートリッジにおけるツェナーダイオードの作用を説明するための模式図であり、(b)は(a)の模式図の等価回路を示す回路図である。

【図4】正転現像方式の現像カートリッジにおけるツェナーダイオードの作用を説明するための模式図である。

【図5】(a)は反転現像方式における感光体表面電位と印字率との関係を示すグラフ、(b)は正転現像方式における感光体表面電位と印字率との関係を示すグラフである。

【図6】(a)はトナー帯電量の分布を示すグラフ、(b)は画像濃度と現像電位との関係を示すグラフ、

27

(c)は現像の進み具合による露光部電位の推移を示すグラフである。

【図7】(a)～(c)は、トナー層厚規制部材に接続された抵抗の両端に発生する電圧と印字率との関係を説明するためのグラフである。

【図8】従来のプリンタを示す全体構造図である。

【図9】従来の電子写真装置の要部を概略的に示す説明図である。

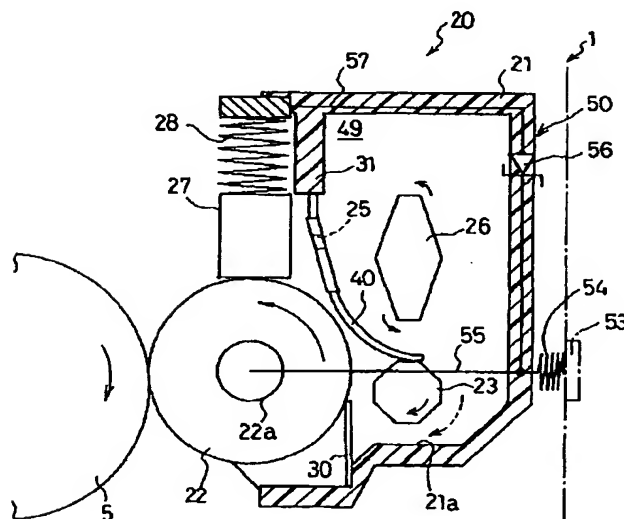
【図10】本発明の電子写真装置において、感光体表面と現像ローラとの電位差とカブリとの関係を示す特性曲線である。

【図11】本発明に係る反転現像方式の現像カートリッジにおける抵抗の作用を説明するための模式図である。

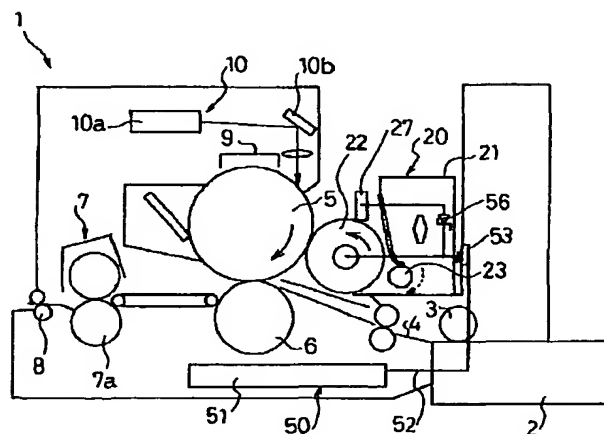
#### 【符号の説明】

- 1 装置本体
- 5 感光体ドラム (感光体)
- 20 現像カートリッジ (現像装置)
- 21 カートリッジ本体 (枠体)
- 22 現像ローラ (現像剤担持体)
- 27 トナー層厚規制部材 (現像剤層厚規制部材)
- 51 電源
- 53 端子 (他端子部、接合端子)
- 54 接触パネ (一端子部、接合端子)
- 56 ツェナーダイオード (定電圧素子)
- 57 規制部材印加線 (接続経路)
- 58 抵抗

【図1】



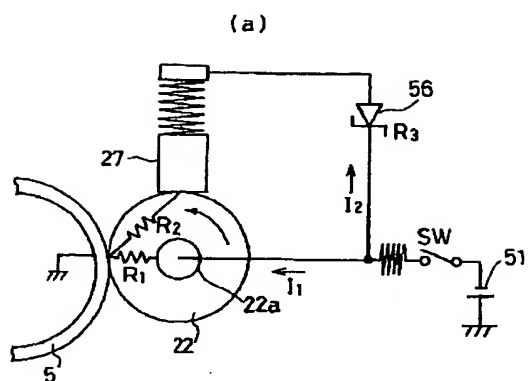
【図2】



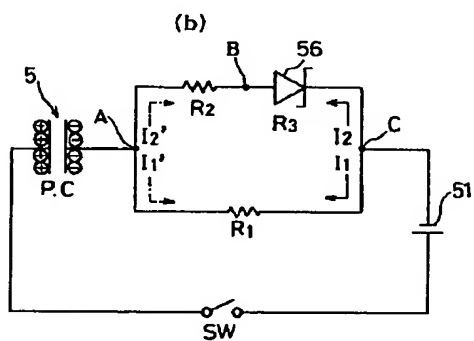
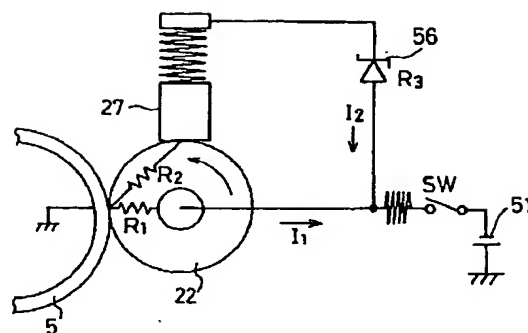
( 16 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

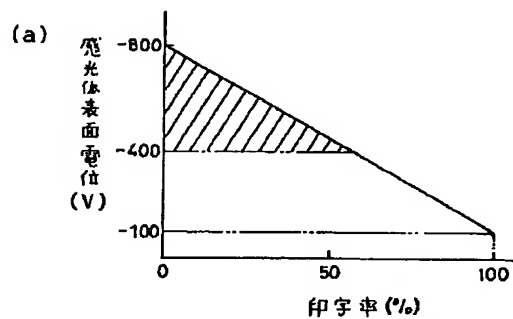
【図 3】



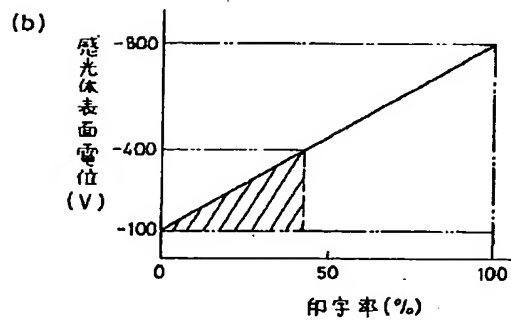
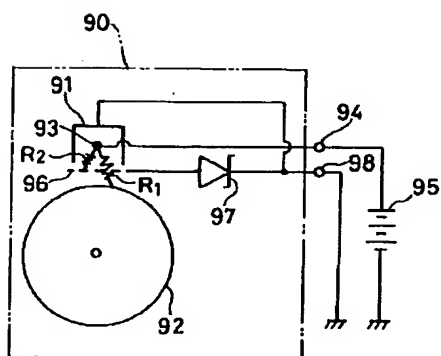
【図 4】



【図 5】



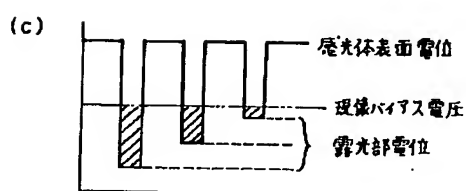
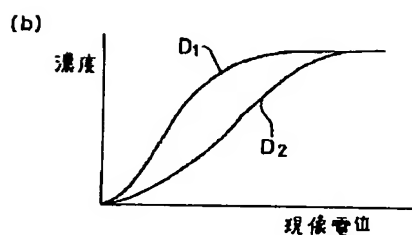
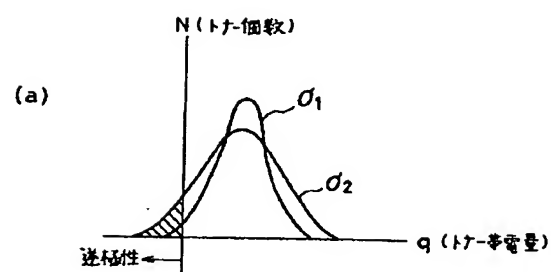
【図 9】



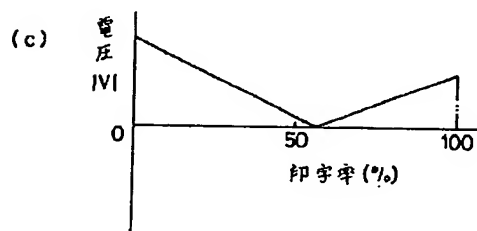
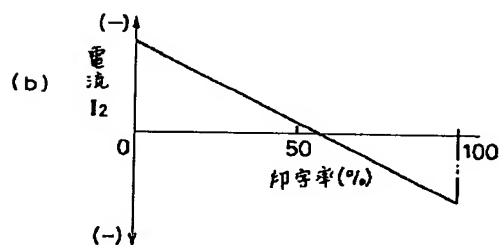
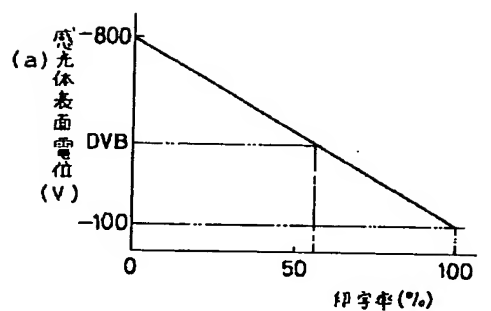
( 17 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

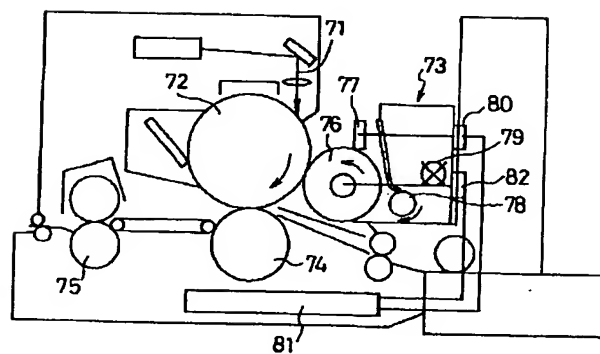
【図 6】



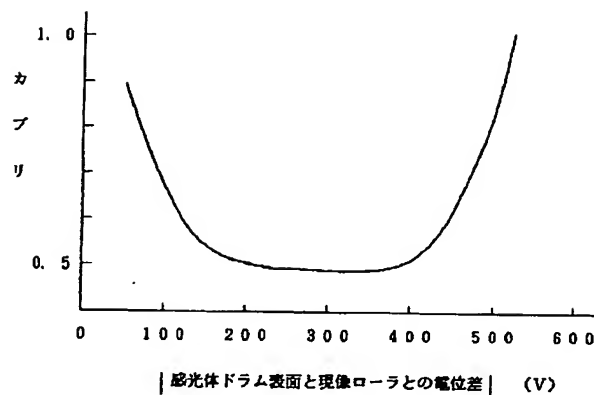
【図 7】



【図 8】



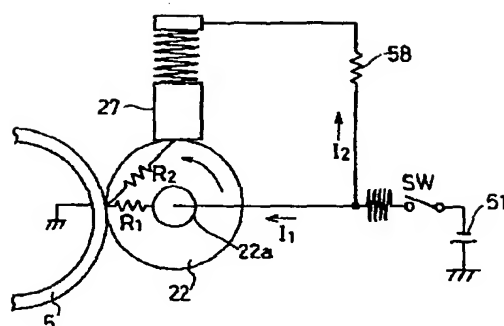
【図 10】



( 18 )

特開平 8 - 2 4 8 7 6 7

【図 1 1】



フロントページの続き

(72)発明者 油井 勇飛  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 粟田 登喜男  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 村上 哲  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内